الذاكرة العاملة

في

حياتنا اليومية

الدكتور

أشرف محمد نجيب

مدرس علم النفس المعرفي- جامعة سوهاج

دار العلم والإيمان

للنشر والتوزيع

153.1
ا . ر
نجيب ، أشرف محمد .
الذاكرة العاملة في حياتنا اليومية /أشرف محمد نجيب .-
ط1.- دسوق: دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع .
292 ص ؛ 17.5 × 24.5سم .
تدمك : 9 - 603 – 308 – 977 – 978
1. الذاكرة .
أ - العنوان.

رقم الإيداع : 16997 .

الناشر : دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع
دسوق - شارع الشركات- ميدان المحطة – بجوار البنك الأهلي المركز
هاتف- فاكس : 0020472550341
محمول : 00201285932553-00201277554725
E-mail: *elelm_aleman@yahoo.com*
elelm_aleman2016@hotmail.com

حقوق الطبع والتوزيع محفوظة

تحـــــذيـــــر :

يحظر النشر أو النسخ أو التصوير أو الاقتباس بأي شكل من الأشكال إلا بإذن وموافقة خطية من الناشر

2018

الإهداء

إلى والدتي الحبيبية الذي لم يمنعها مرضها من الدعاء لي

ووالدي العزيز الذي دائما ما يفخر بي

وزوجتي الغالية التي شاركتني أحلامي

وأبنائي الأعزاء وقود الحياة

فهرس الكتاب

الإهداء ٣
فهرس الكتاب ٤
الفصل الأول : موضوع البحث وأهميته ٨
الفصل الثاني : المفاهيم الأساسية والأطر النظرية ٢٥
الفصل الثالث : الدراسات السابقة ٨٦
الفصل الرابع : منهج البحث وإجراءاته ١٢٢
الفصل الخامس : عرض النتائج ١٦١
الفصل السادس : مناقشة النتائج ١٦٩
قائمة المراجع..... ١٩٢
المؤلف في سطور ٢١٠

هذا الكتاب

تتضمن كافة المهام المعرفية التي يؤديها الإنسان يومياً كقراءة مقال في صحيفة أو حساب المبلغ المتبقي عند دفع فواتير الشراء ، أو الاحتفاظ بعنوان شخص في الذهن أثناء الإنصات للتعليمات المتعلقة بكيفية الوصول، ضرورة الاحتفاظ النشط بالمعلومات في مواجهة التشتيت لإنجاز مهمته بنجاح. ، كما يحتاج المرء عند إجراء حوار ما للاحتفاظ بكمية من المعلومات من بداية الحوار في حالة نشطة؛ وذلك حتى يستطيع الربط بين بداية الحوار ونهايته، ويُعرف النسق المعرفي المسئول عن القيام بهذه الوظيفة بالذاكرة العاملة ، ودعي هذا بعض الباحثين إلى أن يطلق عليها "محور المعرفة " (Heberland,1997,212)، كما ذُكر – أيضا - أن الذاكرة العاملة يمكن أن تمثل "الإعجاز الأكثر أهمية لتطور العقل البشرى" (Gold man-rakic, 1992, 111).

وتعد الذاكرة العاملة نسقاً أو منظومةً وليست صندوقاً في نظام معالجة المعلومات، وأن التحكم التنفيذي وظيفتها الأساسية ، وتختلف عن التصور القديم للذاكرة قصيرة المدى بوصفها "صندوق" أو "مكان "محدد للاحتفاظ قصير المدى بكمية محددة من المعلومات، منفصل بنائياً في مخطط انسياب المعلومات ، و أن احتفاظ الذاكرة في النسق الجديد هو - فقط - جزء من الذاكرة العاملة والجزء الأقل في الحقيقة، حيث يعد ما أسماه "بادلي" "المكون التنفيذي المركزي و" ليفي " التحكم المعرفي " ، وإنجل "الانتباه المضبوط " جانبها الأساسي ، الذي لديه الكثير ليفعله مع الانتباه والتحكم وقليلاً مع الذاكرة في حد ذاتها ، ولا تختص الذاكرة العاملة بالتذكر فقط، وإنما بالتحكم التنفيذي في الانتباه لخدمة أداء الأنشطة المعرفية المتعددة ويمكن القول باندثار الذاكرة قصيرة المدى" و باندثار التشبيه الاستعاري"بصندوق" أو "مكان" للذاكرة العاملة".

ويعد اسم "الذاكرة العاملة" مشكلة لأنه يؤكد الذاكرة مثل" (الذاكرة) قصيرة المدى مما يعد مصدراً للخلط مع المخطط الفكري القديم ؛ إنه يشبه إعلان خادع ُيضلل أو يَخدع بسهولة، ويؤدي للتفكير في الذاكرة العاملة كمخزن ذاكرة

في حين أنها تمثل نسقاً أو منظومة و ليست في المقام الأول مخزن ذاكرة، كما يوحى المسمى، فهي تتبدى في مهام معرفية متنوعة ، مثل فهم اللغة، والحساب العقلي والاستدلال القياسي، وليس التذكر فقط، فالاستخدام الشائع لشبه الجملة "في الذاكرة العاملة"يقتضى حرفياً بشكل خاطئ أن المعلومات يجب أن تتحول لذلك المكان المحدد في الذهن، وحتى المثال المستخدم بشكل متكرر لشرح وظيفة الذاكرة العاملة أو الذاكرة قصيرة المدى في الكتب الأولية لا يزال الاستظهار المؤقت لرقم الهاتف يلقى الضوء على شق" الذاكرة"أكثر من الشق:"العامل" "لمفهوم الذاكرة العاملة.

وتكمن أهمية هذا الكتاب في إلقاء الضوء علي مفهوم الذاكرة العاملة ، وأهميته العملية ، فقد وجد علي سبيل المثال أن مهام الذاكرة العاملة منبئة بالأداء في كثير من المجالات الأكاديمية مثل فهم القراءة والإنصات ,Daneman & Carpenter 1983;Daneman &Merikle,1996، وفهم اللغة ,King & Just, 1991; MacDonald Almor, Henderson, Kempler, &Andersen, 2001 وإتباع التعليمات الشفوية والمكانية Engle, Carullo, & Collins, 1991 ،

وتعلم الكلمات Daneman &Green, 1986

وأخذ المشاهدات داخل الفصل Kiewra&Benton,1988

والكتابة Benton, Kraft, Glover&Plake, 1984

والاستدلال Barrouillet,1996;kyllonnen&Christal,1990

وتوليد الفروض Dougherty&Hunter,2003

وتعلم مهام مبرمجة بالحاسوب .yllonen&Stephens,1990;Shute,1991.

كما ارتبطت بدرجة كبيرة مع اختبارات ذكاء عام غير لفظية ,Engle, Tuholski Laughlin & Conway, 1999;Unsworth & Engle,2005;2006 ، لذا أصبحت جزءاً من بطاريات القدرة المعرفية مثل مقياس وكسلر لذكاء الأطفال(الطبعة الرابعة)، ومقياس وكسلر لذكاء الراشدين (الطبعة الرابعة)، ومقياس ستانفورد بينيه للذكاء (الطبعة الخامسة).

كذلك أصبح استخدام الذاكرة العاملة بوصفها مكون التحكم التنفيذي في الانتباه جوهرياً كأداة للتشخيص العيادي المبكر ، لمرض عته الألزهيمر؛ لأنها حساسة بدرجة كبيرة لأي تغيرات في القدرة على التحكم في الانتباه حيث أوضحت دراسات المقارنة بين مجموعات من الأسوياء والمرضى مثل مرضى الفصام ومرضى الألزهيمر أن مجموعات مرضى الفصام و الألزهيمر، كان أداؤهم سيئاً في اختبارات الذاكرة العاملة (Conway, Tuholski, Shisler& Engle ,1999,P.1043).

كما يبرز دور الذاكرة العاملة في مواقف التعلم الجديدة في مساعدة الشخص على التعامل مع التداخل أو التشتيت في البيئة؛ ذلك الذي يتطلب استخدام إستراتيجيات تعليمية معينة لتقليل عبء الذاكرة العاملة أثناء عملية التعليم، خاصة لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، واضطراب الانتباه، وضعف التحصيل الدراسي Gathercole & (Alloway, 2008,P.128).، من قبيل إعطاء تعليمات بسيطة ومختصرة تنقسم إلي خطوات منفصلة؛ وتكرار التعليمات، وتقليل طول الجمل المستخدمة في التعليم، وتبسيط بنائها النحوي، واستخدام كلمات مألوفة، والاستعانة بمعينات التذكر مثل الصور ، وأدوات العد....إلخ (Alloway& Gathercole, 2006,PP.134-139). ويساعد خفض عبء الذاكرة العاملة علي توفير مواردها للمعالجة وكف المشتتات.

كما يلقي الكتاب الراهن الضوء علي الآليات المعرفية للذاكرة العاملة، وتضعها أمام منحى التدريب المعرفي؛ لكي يمكن تحسين الذاكرة العاملة بالتدريب المعرفي.

ولا يفوتني أن أتقدم بخالص الشكر وعميق الامتنان إلى الذي ساهم معي في القراءة والكتابة والمراجعة والتدقيق اللغوي والعلمي أستاذي الدكتور عبد الحليم محمود السيد أستاذ علم النفس بجامعة القاهرة -رحمة الله عليه- فقد كان نموذجاً للعالم كما ينبغي أن يكون، يعطى من علمه ووقته وماله لخدمة البحث العلمي، وفتح الباب لي لدخول عالم العلم المعرفي، وعلمني كيف أكون باحثاً جاداً.

وفي النهاية لابد أن أتوجه بكل الامتنان والاعتزاز لوالدتي الحبيبة ووالدي الحنون وزوجتي العزيزة، الذين ساندوا هذا العمل وشجعوا على إتمامه بالصورة المنشودة.

وبعد هذا وذاك، لا يسعني إلا أن يرجو الله مخلصا أن يلقى العمل من القبول، وأن يحقق النفع المرجو منه، والخير أردت وعلى الله قصد السبيل.

الفصل الأول : موضوع البحث وأهميته

أولاً: موضوع البحث:

يتمثل موضوع البحث الحالي في دراسة الفروق الفردية في الذاكرة العاملة(١) وعلاقتها بكفاءة معالجة المهام البصرية والسمعية للانتباه الانتقائي(٢).

حققت بحوث الذاكرة تقدماً كبيراً امتد من نظريات تركزت حول بنية الذاكرة وآلياتها، إلى بحوث تناولت الذاكرة كعمليات ومعالجات؛ لذلك ظهرت أطر نظرية جديدة ركزت على الدور المهم للذاكرة في عملية معالجة المعلومات، ونظرت إلى الذاكرة العاملة بوصفها مكوناً أساسياً من مكونات الذاكرة الإنسانية يؤدى دوراً مهماً في أداء المهام المعرفية(Baddeley, 1997, 49).

و يستخدم مفهوم الذاكرة العاملة - في علم النفس المعرفي - ليشير إلى نسق أو آلية أو مجموعة من العمليات تشكل الاحتفاظ النشط(٣) بالمعلومات المتصلة بالمهمة أثناء أداء مهام معرفية كالتفكير المكاني، و حل المشكلات، و فهم اللغة، والتعلم.. إلخ.(Shah &Miyake , 1999,1; Miyake, Witzki, α Emerson, 2001, 447) .

ويحتاج الشخص لأداء عديد من المهام المعرفية- في الحياة اليومية- للاحتفاظ بالمعلومات في مخزن مؤقت، ويعرف النسق المعرفي المسئول عن القيام بهذه الوظيفة بالذاكرة العاملة (Baddeley, 1996a,13468)، فهب أنك طلبت مثلاً ثلاث زجاجات من المياه المعدنية بسعر (١٨٠ قرشاً) للواحدة ، وأعطيت البائع عشر جنيهات ، فكم الباقي الذي تتوقع أن يعطيه لك؟ لكي تنجز هذه العملية الحسابية فإنك ستحتاج - غالباً - للاحتفاظ بنتائج حساباتك الأولية (تحتفظ بالنتائج الوسيطة لحاصل ضرب ٣ × ١٨٠) لأنك لن تكون بحاجة إليها عندما تصل إليك الإجابة،

(1)Working memory
(2)Selective attention
(3)Active maintenance

ومن المحتمل أنك لن تكون قادراً على استدعائها لو سُئلت عنها فيما بعد Baddeley 1992a , 638,. و تقوم الذاكرة العاملة - عند إجراء حوار ما- بالاحتفاظ بكمية من المعلومات من بداية الحوار في حالة نشطة؛ وذلك حتى يستطيع الشخص الربط بين بداية الحوار ونهايته. وتتضمن كافة المهام المعرفية التي يؤديها الإنسان يومياً كقراءة مقال في صحيفة أو تقدير مبلغٍ معينٍ لإعطائه بقشيشاً في مطعم، أو عملية إعادة التنظيم عقلياً لوضع أثاث جديد للمنزل داخل حجرة المعيشة؛ لخلق فراغٍ لوضع أرائك جديدة، أو عملية مقارنة الصفات المتنوعة لشقق مختلفة لتقدير أيٍ منها يستحق الإيجار، أو الاحتفاظ بعنوان شخص في الذهن أثناء الإنصات للتعليمات المتعلقة بكيفية الوصول، خطوات متعددة مع نتائج وسيطة(١) تحتاج أن تحفظ داخل الذهن مؤقتاً لإنجاز مهمه ما قريباً بنجاح (Shah&Miyake, 1999, 1; Swanson&Howell, 2001, 720).

والسؤال الذي يطرح نفسه هنا ما الفرق بين الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى(٢) أو ما الذي أضافته النماذج الجديدة لمفهوم الذاكرة قصيرة المدى ؟

تختلف أنواع الذاكرة باختلاف طريقة التصنيف، ولعل أشهر التصنيفات قامت بناء على عمليات التخزين(٣) وفقاً لنموذج "أتكنسون، وشيفرين" (Atkinson&shiffrin, 1968) الذي ظهر خلال عقد الستينيات وُسمي بالنموذج المنوالى؛ لأنه مثّل مدى واسعاً من النماذج المقترحة في ذلك الوقت، وصنف أنواع الذاكرة إلى الذاكرة الحسية(٤)- التي يمكن النظر إليها بوصفها جزءاً من عملية الإدراك- تبقى المعلومات فيها جزءاً من الثانية، حوالي ٠.٢٥ من الثانية (ربع ثانية) ، وتُفقد بسرعة كبيرة جداً ما لم يتم تركيز الانتباه إليها وتحويلها إلى مستوى الذاكرة قصيرة المدى التي تحتفظ بالمعلومات لمدة مؤقتة حوالي ١٥ ثانية (ربع دقيقة) تتلاشى بعدها ما لم يتم تسميعها ونقلها إلى مستوى الذاكرة طويلة المدى(٥)التي تحتفظ بالمعلومات بصورة دائمة .(السيد،عبد الحليم ،١٩٩١، ٢٩٧-٣١١؛ Baddeley,2000a,277).

(1)Intermediate results
(2)Short term memory
(3)Storage
(4)Sensory memory
(5)Long term memory

وافترض نموذج "أتكنسون، وشيفرين" أن نسق الذاكرة قصيرة المدى يعمل بوصفه ذاكرة عاملة أي نسق يستخدم سلسلة من الإستراتيجيات أو عمليات التحكم للاحتفاظ المؤقت بالمعلومات ومعالجتها بالإدخال إلى الذاكرة طويلة المدى وإخراجها منها، وظلت هذه النظرة منتشرة بشكل واسع المدى خلال عقد الستينيات، على الرغم من قلة الجهد الذي بُذل لاختبار هذه الفكرة بشكل مباشر(Baddeley, 1992, 639, 1997,49).

وكان البحث في الذاكرة قصيرة المدى مهتماً بتخزين المعلومات لاسترجاعها بعد مدة قصيرة المدى، ويتمثل المثال المألوف لشرح غرض الذاكرة قصيرة المدى في عملية تخزين رقم هاتف لفترة قصيرة، حيث تبدأ بمجرد الحصول على الرقم من الدليل، وتنتهي بإدارة قرص الهاتف لطلب هذا الرقم. وكان الاهتمام بالذاكرة قصيرة المدى منصباً على أنها جهاز تخزين يتيح الفرصة للشخص أن يحتفظ بسهولة بمجموعة من البنود إلى حين يحتاج إلي استدعائها (Just & Carpenter, 1992, 122).

واستخدمت مهام مدى الأرقام ومدى الكلمات منذ القرن التاسع عشر كاختبارات للفروق الفردية في الذاكرة(Engle,1994,701) وأطلق عليها بعض الباحثين مقاييس المدى البسيط للذاكرة قصيرة المدى حيث تتطلب فقط من المشاركين استدعاء سلاسل قصيرة من التنبيهات مباشرة بعد تقديمها(Engle&Kane, 2004, 150) .

ويتضمن مدى الأرقام - على سبيل المثال- تقديم سلاسل من الأرقام ويُطلب من المشارك أن يستعيد هذه الأرقام بترتيب تقديمها نفسه بحيث يزداد طول السلسلة تدريجيا حتى الوصول إلى طول السلسلة ، الذي يصبح فيه الاستدعاء التام غير ممكن، ويعد آخر عدد من الأرقام تذكره المشارك هو مدى الأرقام لديه(Baddeley.1992,638) واستخدمها "بينيه" (Binet,1905) في بطاريته التي صممها لتحديد الأطفال ذوى صعوبات التعلم في نظام مدارس باريس، (Hambrick, Kane & Engle,2005, 104) وعلى الرغم من أن هذه الطريقة لم ترتبط ارتباطاً مرتفعاً بأكثر الاختبارات العامة للذكاء فإنها استمرت مستخدمة في أغلب اختبارات الذكاء؛ لأنه يبدو أنها تعكس شيئا مهما (Baddeley,1992,638) .

ولاحظ "بادلي ووأرنجتون" (Baddeley&Warrington,1970) أن بعض المرضى - الذين يعانون من فقدان الذاكرة الناتج عن تلف بالمخ- أظهروا ضعفاً كبيراً في التعلم طويل المدى مع احتفاظهم بأداء سوى لعمل المخزن قصير المدى ، وحصل "شاليس ووأرنجتون"(Shallice &Warrington,1970) على نتائج متعارضة مع مجموعة أخرى من المرضى لوحظ عليهم تعلم طويل المدى سويّ وأداء منخفض على مهام الذاكرة قصيرة المدى، وأيدت هذه النتائج نموذج "أتكنسون وشيفرين" عن وجود مخزنين للذاكرة ، ولكنها تعارضت معه في نقطة جوهرية ، فإذا كان الأمر كما يفترض النموذج أن التخزين قصير المدى يعمل في صورة ذاكرة عاملة أي ينقل المعلومات للذاكرة طويلة المدى، فكيف يستطيع المرضى الذين لديهم عطب في المخزن قصير المدى أن يتعلموا المعلومات ويقوموا باستدعائها من الذاكرة طويلة المدى بشكل سوى؟ يجب أن يؤدى عطب المخزن قصير المدى إلى مشكلات كبيرة في التعلم والذاكرة والأداء المعرفي العام إذا كان هذا النسق بشكله التقليدي يستخدم فعلا كذاكرة عاملة!!!

لذلك ذهب "بادلي وهيتش" (Baddeley & Hitch ,1974) إلى أن كل النماذج التي وضعت لتفسير عمل الذاكرة قصيرة المدى لم تكن كافية لتوضيح الأنواع المتعددة من الذاكرة المؤقتة المتضمنة في أداء المهام المعرفية المعقدة

وارتاب" كرودر" في الحاجة إلى ذاكرة قصيرة المدى منفصلة ، وخلال مراجعته لدراسات الفروق الفردية للوصول لاستخلاصات عن وجود المخزن قصير المدى، أشار "كرودر" إلى أن البحث لم يثبت أن الذاكرة قصيرة المدى ضرورية للأداء المعرفي الناجح(Crowder,1982,291-323).

لذلك نشأت فكرة الذاكرة العاملة التي تتضمن التخزين والمعالجة بعد الاستياء الذي ساد في بدايات عقد السبعينيات من النظريات التقليدية للذاكرة العاملة كما عند "ميلر" (Miller,1956) و"أتكنسون وشيفرين" التي أطلقا عليها - في معظم الأحيان- الذاكرة قصيرة المدى ، التي لها وظيفة التخزين فقط ، مما دعا "بادلي وهيتش" لافتراض ذاكرة عاملة متعددة المكونات(١) بدلاً من مفهوم المخزن قصير المدى الأحادي(٢)(Baddeley, 1997,52; Baddeley, 1992, 640; Logie, 1995, 63).

(1)Multiple component
(2)unitary module

ولم تكن نتائج تجارب "بادلي وهيتش"متسقة مع افتراضات النموذج المنوالى للذاكرة لأتكنسون وشيفرين"أن الذاكرة قصيرة المدى التي تقوم على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة معينة تعمل في صورة عنق زجاجة أساسي في نظام معالجة المعلومات، وحل محله تصورهما أن الذاكرة قصيرة المدى التي تمثل الاحتفاظ الخامل للمعلومات ما هي إلا جزء من نسق الذاكرة العاملة الذي يمثل حيز عمل ذي وسع محدود، ينقسم بين وظائف التخزين والمعالجة ، ويشمل مخازن ذاكرة : الاستعادة الدائرية التفصيلية(١) للاحتفاظ بالمعلومات اللفظية، و التسجيل البصري المكاني(٢) للاحتفاظ بالمعلومات البصرية المكانية، وأخيراً المكون التنفيذي المركزي(٣) المسئول عن التخطيط، والتنسيق، وربط الذاكرة العاملة بالذاكرة طويلة المدى، وعمليات التحكم الانتباهي(٤) المتضمنة في المهام المعرفية المعقدة. و أصبح - منذ ذلك التاريخ - فهم طبيعة المكون التنفيذي المركزي وتضمنه في أداء المهام المعرفية المعقدة محور اهتمام البحث في علم النفس المعرفي (Baddeley 1997 ,52, Baddeley, 1992, 640; Hambrick et al,2005,104-105).

ووضعت النظرة الحديثة للذاكرة العاملة في حسبانها أن الذاكرة العاملة ليست مجرد مخزن للبنود بهدف استرجاع لاحق ، ولكنها تتضمن - أيضاً - تخزيناً للنتائج الجزئية للمعالجات المتتابعة ، ومكوناً للمعالجة يحتوى على موارد إجرائية تؤدى معالجات رمزية فعلية كالمقارنة، والاسترجاع ، وعمليات رياضية ومنطقية تختلف باختلاف المهمة، وبذلك تولد بذاتها النتائج الوسيطة والنهائية للمعالجات (Just & Carpenter,

ودعا هذا بعض الباحثين إلى أن يطلق عليها "محور المعرفة " (Heberland,1997,212)،كما ذُكر - أيضا- أن الذاكرة العاملة يمكن أن تمثل "الإعجاز الأكثر أهمية لتطور العقل البشرى" (Gold man-rakic, 1992, 111).

وأُستخدم مصطلح " وُسع" في مناقشات الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة المباشرة ليعبر عن عدد ثابت من البنود أو وحدات المعلومات، التي يمكن الاحتفاظ بها مثل(٧ ± ٢) كما عند "ميلر" (Miller,1956) أو(٤±١) كما عند" كوان"(Cowan,2001).

(1)Phonological loop
(2)Visuo-spatial sketchpad
(3)Central executive
(4)Attentional control

ويستخدم مصطلح وُسع في سياق الذاكرة العاملة- بشكل مختلف، إذ يشير مفهوم وسع الذاكرة العاملة(١) إلى " كمية الموارد الانتباهية(٢) أو الحيز المحدود للقيام بوظيفتي تخزين المعلومات ومعالجتها داخل نسق الذاكرة العاملة " (Tirre & Pena, 1992, 462; Perlow, Moore, Kyle& Killen, 1999, 871).

وابتكر "دانيمان وكاربنتر" (Daneman &Carpenter,1980) - في نطاق البحوث التي تهتم بالفروق الفردية- مهام مدى الذاكرة العاملة(٣) لقياس وسع الذاكرة العاملة ، التي تتضمن القيام بوظيفتي التخزين والمعالجة معاً، وصمم الباحثان مهمتي مدى القراءة(٤) ومدى الإنصات(٥) لتتضمن متطلبات تخزين ومعالجة مصاحبة في ضوء مفهوم المكون التنفيذي المركزي "لبادلى وهيتش" (Baddeley&Hitch,1974) .

و تتطلب مهمة مدى القراءة أن يقرأ المشاركون بصوت مرتفع سلاسل من الجمل (مكون معالجة) ، وفى الوقت نفسه يكون مطلوباً منهم تذكر الكلمة الأخيرة في كل جملة بهدف استدعاء لاحق (مكون تخزين) ، ويتحدد مدى القراءة بعدد الكلمات الأخيرة من الجمل ، التي استطاع المشاركون استدعاءها بالترتيب نفسه، فعلى سبيل المثال تقديم جمل مثل (ذهب عمر إلى المدرسة)، و(تحتل الأهرامات مكانة متميزة لدى السائحين) تتطلب من المشاركين استدعاء كلمتي مدرسة وسائحين بالترتيب نفسه.

وتتطلب مهمة مدى الإنصات تذكر الكلمات الأخيرة من جمل يسمعها المشاركون بدلاً من أن يقرءوها بصوت مرتفع كما في مهمة مدى القراءة. ولاحظ "دانيمان وكاربنتر" أن الأداء على هذه المهام يرتبط بالمقاييس العامة لفهم اللغة وأكثر تنبوءاً بالفهم من المقاييس التقليدية للذاكرة قصيرة المدى مثل مدى الأرقام.

---

(1)Working memory capacity
(2)Attentional rescources
(3)Working memory span
(4)Reading span
(5)Listening span

وظهرت عدة مهام للذاكرة العاملة - بعد ذلك- لتمثل مهمة مزدوجة، أي أنها تتضمن التحول بين المعالجة والتخزين كمهام فرعية مثل مهمة مدى العملية(١) (Turner&Engle,1989) وتتطلب من المشارك أن يحل سلاسل من المسائل الرياضية البسيطة أثناء تذكر كلمة تلي كل مسألة ومهمة مدى العد(٢) (Case,Kurland&Goldberg,1982) تتطلب عد أشياء مستهدفة في سلاسل من العروض أثناء تذكر العدد في كل عرض.

وعلى الرغم من ارتباط أداء مهام مدى الذاكرة العاملة بالأداء على مقاييس مجالات عديدة من المعرفة مرتفعة المستوى، تشمل فهم اللغة المقروءة والمسموعة، والكتابة، والاستدلال، وتوليد الفروض، وتعلم مهام مبرمجة بالحاسوب (Hambrick et al,2005,105-106) فأنه بقى غير واضحاً ماذا يعكس مقياس مدى الذاكرة العاملة؟، ولماذا يرتبط بالمعرفة مرتفعة المستوى؟، أو بصياغة أخرى، على الرغم من أنه قد ثبت أن مهام الذاكرة العاملة تقيس بشكل دقيق قدرة معينة تبدو مهمة للمعرفة المعقدة، فإن السؤال عن طبيعة هذه القدرة والآليات المسئولة عن ارتباطها بالمعرفة المعقدة يطرح نفسه.

وتشير نماذج الذاكرة العاملة مثل نموذج "بادلي" (Baddeley, 1992;1994;1997)، و"كوان" (Cowan,1999) ، و"جوست وكاربنتر" (Just&Carpenter, 1992)

إلى أن الذاكرة العاملة هي النسق المعرفي المسئول عن التخزين والمعالجة المصاحبة للمعلومات.

ويشير نموذج أنجل وزملائه (Engle, Kane &Tuholski, 1999a) إلى أن وسع الذاكرة العاملة يشمل القدرة على الاحتفاظ المؤقت بتمثيلات نشطة في مواجهة التشتيت والتداخل، أي القدرة على الانتباه المضبوط(٣)، الذي يستخدم للاحتفاظ ببعض المعلومات في حالة نشطة(٤)، ومنع بعضها الآخر من الدخول في الحالة النشطة. و يفترض أن الذاكرة العاملة تشمل (الذاكرة قصيرة المدى +آلية الانتباه المضبوط).

(1)Operation span
(2)Counting span
(3)Controlled attenion
(4)Active state

وتوجد بحوث قليلة ركزت على عمليات التحكم الانتباهي للذاكرة العاملة، ومازالت المعلومات المتوفرة في هذا الصدد ضئيلة ومتعارضة في بعض الأحيان، فقد تركز اهتمام نموذج "بادلي" للذاكرة العاملة على دراسة المكونات الفرعية " الخدمية" (١) للذاكرة العاملة: مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية، ومكون التسجيل البصري المكاني، وأرجأ متعمداً دراسة المكون التنفيذي المركزي: المكون الثالث المسئول عن عمليات التحكم الانتباهي، على أساس أنها أكثر المكونات تعقيداً وأقلها معرفة ، مما أدى إلى زيادة الأمر غموضا(Baddeley,1994,360).

وكان "بادلى" يرى " ضرورة تركيز الجهد - في بدايات النموذج - على المشكلات القابلة للتناول، التي يواجهها النسقان الخدميان للذاكرة العاملة" (Baddeley, 1996b,5) **و" أنه من المنطقي تمامًا حينما نتطرق لنسق معقد كالذاكرة العاملة أن نتناوله قطعة قطعة، ولكن عاجلاً أم آجلاً لابد أن نقبض على الشوك ونحاول أن نفهم المكون الذي يتحكم في الذاكرة العاملة"**(Baddeley,1997,85).

واقتصر اهتمام البحوث التي أجريت في أمريكا الشمالية مثل "دانيمان وكاربنتر" (Daneman&carpenter,1980) **وجوست وكاربنتر"** (Just&carpenter,1992) **باستخدام أسلوب مدى الذاكرة العاملة بوصفه أداة بحث أساسيه ثبتت قيمتها - في الغالب- على دراسة المهام المعرفية المعقدة مثل " فهم اللغة "، حيث كانت تنظر للذاكرة العاملة بوصفها الذاكرة العاملة للغة ؛ مما دعا بعض الباحثين إلى أن يقرر " أن مهام مدى الذاكرة العاملة-ببساطة- هي مقاييس مختلفة لمهارة معالجة اللغة"(٢)**

ولم توجد إلا محاولات قليلة قام بها كل من "كان وأنجل" (Kane&Engle,2000;Kane&Engle,2003) **لدراسة العمليات(♣) الأساسية للذاكرة العاملة، و افترضت وسعاً كلياً مفرداً للذاكرة العاملة ، يمثل عاملاً عاماً يشتمل على "الذاكرة قصيرة المدى+القدرة على الانتباه المضبوط" ويستخدم للاحتفاظ ببعض المعلومات في حاله نشطة ومنع بعضها الآخر من الدخول في الحالة النشطة، وليست مجرد وسع الذاكرة العاملة للغة حيث تتضمن الذاكرة العاملة قدرة كافة.**

---

(1)Slave systems

(2)Language processing skill

♣(إلى مجموعة من الوظائف التي تحلل وتحول وتغير الأحداث العقلية، process) يشـير مصـطلح العملية الساكن نسبياً (سولسو، ٢٠٠٠، ٢١). structure وهى نشطه لذلك تختلف عن البناء

وتعكس الفروق في وسع الذاكرة العاملة القدرة على استخدام الانتباه المضبوط لمنع التشتيت من البيئة و التداخل من الأحداث المختزنة في الذاكرة طويلة المدى (Kane&Engle,2000,337) حيث تؤدى الفروق في الموارد الانتباهية المتاحة بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها إلي فروق في القدرة على كف المعلومات غير المتصلة(Conway&Engle, 1994,354).

وتبرز أهمية وسع الذاكرة العاملة في مساعدة الشخص على التعامل مع التداخل أو التشتيت في البيئة، حيث تصبح الحاجة للوصول السريع للمعلومات في هذه المواقف ملحة، فبدون التداخل يمكن استرجاع معظم المعلومات ، التي يحتاجها الشخص للتعامل مع العالم الخارجي من الذاكرة طويلة المدى بسرعة كافية لأداء وظائف معرفية معقدة في الحياة، أما عندما تواجه الشخص ظروف شديدة التداخل من معلومات متنافسة ، فاحتمال استرجاع معلومات خاطئة أو نزعات استجابة مسيطرة من الذاكرة طويلة المدى كبير؛ لذلك يحتاج الشخص في هذا السياق للاحتفاظ بالمعلومات الجديدة المهمة المتعلقة بالأداء في حالة نشطة؛ لحسم الصراع بين نزعة الاستجابة المسترجعة تلقائياً ونزعة الاستجابة الضرورية لأداء المهمة الحالية، حيث تظهر أهمية وسع الذاكرة العاملة وتعبر الفروق الفردية عن نفسها.

ولتوضيح هذا نضرب مثالاً بسيطاً واضحا لكل شخص أمريكي يمشى في شوارع لندن لأول مرة، حيث تواجهه آثار خطيرة للتداخل السابق عن مواقع قيادة الدرجات والسيارات والمشاة المعتادة لديه في الشوارع الأمريكية، فمثلاً السلوك الغالب لدي الأمريكي أن ينظر يساراً عندما يعبر الشارع إلا أنه أثناء سيره في شوارع لندن يواجه تعليمات جديدة، تؤدى إلى النظر يمينا عند عبور الشارع، يجب الاحتفاظ بها نشطة وكف التداخل السابق من التعليمات القديمة (استخدام الذاكرة العاملة) لتجنب الحوادث، إلا أن ذلك يبدو معضلاً بشكل خاص في ظل عبء أداء عمل آخر مثل قراءة خريطة أو إجراء محادثة أثناء السير(Engle&Kane,2004,149).

لذلك يتوقع أن يؤدى وسع الذاكرة العاملة دورا مهماً للتحكم في الانتباه وكف المشتتات في مواقف الانتباه الانتقائي حيث يشير مفهوم الانتباه الانتقائي إلى تركيز الانتباه في تنبيهات معينة في البيئة دون غيرها، مما يمكن التنبيهات المهمة من أن تتميز عن التنبيهات المحيطة أو العارضة، ويُقاس الانتباه الانتقائي بشكل نموذجي من خلال إصدار تعليمات للمشاركين بالانتباه إلى بعض مصادر المعلومات وتجاهل المصادر الأخرى، وبالتالي تحديد كفاءتهم في القيام بهذا (VandenBos,2007,826).

وأوضحت نتائج بعض الدراسات الحديثة أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة تؤدى إلى فروق فردية في كفاءة أداء مهام انتباه انتقائي بصري عديدة، مثل مهمة التوجُّه البصري المعكوس(١). (Kane, Bleckley, Conway, & Engle, 2001;Unsworth, Schrock, & Engle 2004) **ومهمة فلانكر(٢)** (Heitz &Engle ,2006; Redick &Engle, 2007)

ومهمة ستروب (Kane &Engle, 2003)**، ومهام استخدام الهاديات المكانية(٣)** (Bleckley, Durso, Crutchfield, Engle &Khanna 2003)**، ومهمة الأسبقية المعوقة٤**(Conway, Tuholski, Shisler&Engle.,1999)**.**

ويفترض الدليل المتاح من الدراسات التي استخدمت مهام التوجه البصري المعكوس، وستروب، وفلانكر، أن وسع الذاكرة العاملة يتنبأ بضبط الفعل في مهام انتباه بسيطة، وأظهرت أن منخفضي المدى أقل قدرة من مرتفعي المدى للعمل وفقا للأهداف الجديدة عندما يتصارع هذا العمل مع نزعات الاستجابة المتعلمة(Kane,Conway,Hambric,Engle,2007)**.**

وتعد نتائج الدراسات المتصلة بمهام البحث البصري(٥)متعارضة مما يقيد تعميم النتائج، حيث تذهب بعض الدراسات مثل دراسة "لوجان" (Logan,1978)**، ودراسة ولف وهوروتز"** (Wolfe&Horowitz,1998) **إلى عدم وجود دور للذاكرة العاملة في البحث البصري ، كما أوضحت دراسة" ودمان وزملائه"** Woodman, Vogel, & Luck, (2001) **أن البحث البصري يحتاج للحد الأدنى من موارد الذاكرة العاملة، وأوضحت دراسة "كان وزملائه"** (Kane,Poole,Tuholski&Engle,2006) **أن وسع الذاكرة العاملة لا يتصل بمهام البحث البصري.**

وأشارت نتائج دراسة "هان وكيم"(Han&Kim,2004) **إلى أن العمليات التنفيذية المرتبطة بالمكون التنفيذي المركزي هي التي تتدخل في عملية البحث البصري وليس تخزين المعلومات البصرية الذي يتم في مكون التسجيل البصري المكاني للذاكرة العاملة**

---

(1)Antisaccade task
(2)Flanker task
(٢) tasks Spatial-Cueing
(٣)Negative priming
(٤)Visual search

وأشارت نتائج دراسة "ليفي ودى فوكرت" (Lavie & De Fockert,2005) إلى أن دور الذاكرة العاملة في إقصاء المشتتات أثناء البحث البصري وخاصة عندما تكون متنافسة بدرجة كبيرة مع التنبيهات المستهدفة، حيث تستخدم وظائف التحكم المعرفي مرتفعة المستوى مثل الذاكرة العاملة، ويحل التنافس بين الأهداف والمشتتات بشكل نموذجي في مهام البحث البصري البسيطة التي لا تتضمن تنافساً كبيراً في انتقاء الاستجابة في المستويات الإدراكية المبكرة بواسطة تحديد وجه التشابه بين التنبيه المستهدف والمشتت، ولذلك لا يتطلب إقصاء المشتتات في هذه الحالة تحكماً معرفياً مرتفع المستوى، وتوصلت دراسة"سوبيل وزملائه"(Sobel, Gerrie, Poole & Kane,2007)

إلى نتائج إيجابية عن دور الذاكرة العاملة في أداء مهام البحث البصري.

ويلاحظ – أيضاً - تعارض في نتائج الدراسات المتعلقة بالانتباه الانتقائي السمعي في علاقته بالذاكرة العاملة، فبينما لوحظت الفروق الفردية بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في كفاءة أداء مهام انتباه انتقائي سمعي مثل مهمة " الإصغاء المزدوج". (Conway, Cowan &Bunting, 2001) ومهمة تجنب الأصوات المشتتة (Elliott, Barrilleaux &Cowan,2006) إلا أن دراسة بيمان (Beaman , 2004) لم تتوصل إلى دليل يوضح أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة كانوا أكثر مقاومة للتشتت الحادث بسبب الكلام غير ذي الصلة أثناء الاستدعاء المباشر للمعلومات، فلم تجد الدراسة أي ارتباط دال بين مدى الذاكرة العاملة والحساسية لتداخل الصوت غير ذي الصلة. وتناولت - أيضا – دراسة إليوت وكوان (Elliott&Cowan,2005) الفروق الفردية في أثر الكلام غير ذي الصلة باستخدام تنبيهات كلامية ، وتنبيهات صوتية(نغمات)، وعلى الرغم من حصولهما على معاملات ارتباط صغيرة بين مقاييس مدى الذاكرة وأثر الكلام غير ذي الصلة ،فإن الارتباطات كانت في الاتجاه الموجب، أي أن تأثير الصوت غير ذي الصلة الأكبر كان لدى الأفراد مرتفعي مدى الذاكرة، وهى النتيجة غير المتوقعة.

وتناولت بعض الدراسات السابقة مثل دراسات (Penney,1975;1989) (Gelder&Vroomen, 1997;Rummer&Engelkamp, 2001) أثر النوعية الحسية للتنبيهات بالنسبة للمهام المتصلة بالاستدعاء المتسلسل المباشر، أوضحت نتائجها أنه يتم استدعاء التنبيهات السمعية بشكل دائم تقريبا بنسبة أعلي من التنبيهات البصرية، وأطلق على ذلك أثر النوعية الحسية (١)

(1)Modality effect

وعلى الرغم من أن ويكنز"(Wickens,1984,2002) يفترض وجود موارد انتباهية حسية نوعية وفقا لنوع المهمة بصرية أو سمعية متاحة لغرض المعالجة، وأيدت بعض الدراسات مثل:(Spaulding, Plante & Vance, 2008) ، Alais, Morrone, & Burr, (2006) **إمكان وجود دور لوسعات انتباهية منفصلة دالة للنوعية الحسية للتنبيهات(١)، وأوضحت نتائجها أن الموارد اللازمة لأداء مهام الانتباه الانتقائي تنسحب من مستودعات حسية نوعية للانتباه، فإنه لم تتناول أي من الدراسات السابقة -في حدود علم الباحث - اتجاه أثر النوعية الحسية للتنبيهات بالنسبة للمهام المتصلة بالانتباه الانتقائي ، هل الأفضلية للتنبيهات السمعية أم للتنبيهات البصرية في الانتباه الانتقائي؟**

ومن ناحية أخرى وعلى الرغم من وجود شك قليل في أن المعلومات السمعية اللفظية والبصرية المكانية يتم ترميزها بشكل مختلف، وخلال أبنية مختلفة بوضوح في المخ (Jonides&Smith,1997,Logie,1995)، و تنسحب - على الأقل في نقاط معينة من المعالجة في النسق الانتباهي- موارد انتباهية حسية نوعية وفقاً لنوع المهمة بصرية أو سمعية (Spaulding et al, 2008) **فإن السؤال عن مدى إمكان وجود تمثيلات تتعدى نوعية التنبيهات(٢) يطرح نفسه، وهل ما أشير إليه بالانتباه التنفيذي(المضبوط) بوصفه خاصية أساسية للمكون التنفيذي المركزي للذاكرة العاملة يتجزأ حسب بنية المعلومات السمعية أو البصرية – المكانية؟ أم انه قدرة تنفيذية عامة تتعدى النوعية الحسية للتنبيهات؟**

وما العلاقة بين الذاكرة العاملة والانتباه؟ هل هذان المصطلحان يشيران إلى المفهوم نفسه، أم هما بطريقة ما منفصلان عن بعضهما سواء جزئياً أو كلياً؟ وإذا كان ذلك كذلك فما الذي يميز بينهما؟ وكيف يتفاعل كل منهما مع الآخر؟

نوقشت العلاقة بين الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي على نحو تقليدي على أنها تعمل في اتجاه واحد، يرشح الانتباه الانتقائي المعلومات الحسية المدخلة ويسمح فقط للمعلومات ذات الصلة بالدخول لمخازن المعالجة قصيرة المدى، وبالتالي يقلل الانتباه الانتقائي العبء على الأنساق المعرفية محدودة الوسع (Downing,2000,467).

(1)Stimuli modality
(2)Supramodal representations

وتنظر هذه التصورات إلى الذاكرة العاملة والانتباه على أنهما متمايزان ويرتبط كل منهما بوظائف منفصلة مثل نموذج إريكسون وديلانى Ericsson&Delaney,1999 ونموذج "كيراس وزملائه " (Kieras., Meyer, Mueller & Seymour, 1999)، ونموذج شنيدر (Schneider,1999) ونموذج "كوان" (Cowan,1999) .

و أشار بعض الباحثين مثل "دوننج" (Downing,2000) و "ليفي ودى فوكرت" (Lavie & De Fockert,2005) إلى أن محتويات الذاكرة العاملة والعبء الذي تتحمله لهما دور مهم في ضبط الانتباه الانتقائي، وتوصلت إلى وجود علاقة مهمة- تعمل في الاتجاه المقابل- بين الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي أي أن محتويات الذاكرة العاملة تؤثر في تحديد الانتباه الانتقائي.

وأكدت بعض النماذج وجود وظيفة تحكم ذي مستوى مرتفع للذاكرة العاملة، تتضمن تنظيماً للمعالجة المعرفية والحس حركية مثل نموذج"بادلي ولوجي"Baddeley (& Logie,1999) و نموذج أنجل وزملائه (Engle et al ,1999a ونموذج رُيللى وزملائه (O'Reilly, Braver., & Cohen ,1999) وتنظر هذه النماذج إلى وظائف التحكم الانتباهى بوصفها جزءاً أساسياً أو مكوناً فرعياً من نسق الذاكرة العاملة الأكبر. افترض نموذج "إنجل وزملائه" أن الذاكرة العاملة تعادل الذاكرة قصيرة المدى + الانتباه المضبوط.

وقدم "بادلي" افتراضاً مؤداه أن الذاكرة العاملة تكون- في الواقع- أفضل تفسير من ناحية وظيفتها إذا قيل "الانتباه العامل"(Baddeley, 1993a,152).

كما أكد بادلي (Baddeley,1997;1993) دور وظائف التحكم للذاكرة التنفيذية المركزية (كمكون فرعى من الذاكرة العاملة) .

وعلى الرغم من العلاقة التبادلية بين الذاكرة العاملة والانتباه ، فإن بعض الباحثين يستنتج بعض العلاقات الفارقة بينهما ويرسم بعض الحدود الفاصلة أو يقترح علاقة متداخلة أو علاقة جزء من كل، مثل كوان(Cowan,1999) الذي يرى أنه" لكي تكون واعياً بشيء ما فإن هذا الشئ يجب أن يكون في الذاكرة العاملة ولكن ليس كل شيء في الذاكرة العاملة يمكن أن ندركه شعورياً حيث نكتشف فقط العناصر التي في بؤرة الانتباه أو الضوء (١)"، و يفترض أن بؤرة الانتباه جزء من الذاكرة العاملة.

(1)Spotlight

و يقترح "بارز" الرمز الاستعارى المسرح للتعبير عن الوعي، في إطار نظرية أطلق عليها "نظرية منطقة العمل الشاملة تتحدد المحتويات الواعية (المدركة) وفقا للموضع المضيء إضاءة شديدة من الانتباه على خشبة المسرح بينما بقية خشبة المسرح تناظر الذاكرة العاملة المباشرةويوجد خلف المشاهد المسرحية على خشبة المسرح، العمليات التنفيذية(المخرج والعمال) الذين يكونون الخبرة الواعية وفقا للسياق بدون أن يصبحوا -أنفسهم -على مستوى الوعي أو الظهور ، و يوجد في جمهور المشاهدين عدد كبير من الآليات الذكية غير المدركة، و تكون عناصر الذاكرة العاملة التي على خشبة المسرح، ولكن ليس في الموضع المضيء من الانتباه ـ أيضا ـ غير مدركة(Baars,1997,43)

ويلاحظ أن بعض نماذج الذاكرة العاملة تحاول تقويم التفسيرات الكلاسيكية للعلاقة بين الانتباه والذاكرة بطرق جديدة ، ويعد نموذج "إنجل وزملائه" Engle et al (1999a,) فرضاًً متميزاً ؛لأنه يفصل بين وظائف التخزين ووظائف التحكم للذاكرة العاملة ،ويفترض أن الذاكرة العاملة تعادل الذاكرة قصيرة المدى+ الانتباه المضبوط، وتوجد افتراضات مشابهة لدى "بادلي ولوجي (Baddeley&Logie,1999) .

ثانياً: مبررات القيام بالبحث الحالي:

بناءا على ما سبق يمكن إجمال مبررات البحث الحالي في النقاط الآتية:

على الرغم من أنه ثبت أن مهام الذاكرة العاملة تقيس بشكل دقيق قدرة معينة تبدو مهمة للمعرفة المعقدة مثل فهم اللغة والاستدلال وحل المشكلات والتعلم، فإن طبيعة هذه القدرة والآليات المسئولة عن ارتباطها بالمعرفة المعقدة لا يزال محل تساؤل، وأحد الفروض هو أن وسع الذاكرة العاملة يشمل القدرة على الاحتفاظ المؤقت بتمثيلات نشطة في مواجهة التشتت والتداخل، أي القدرة على الانتباه المضبوط، وتقف هذه القدرة خلف الارتباطات بين مدى الذاكرة العاملة والمهام المعرفية المعقدة (Engle&Kane,2004,172;Hambrick et al ,2005, 107)، ونظراً لأن بحوثاً قليلة ركزت على عمليات التحكم الانتباهي للذاكرة العاملة، فإن دراسة دور الذاكرة العاملة في أداء مهام الانتباه الانتقائي يلقى الضوء - بالإضافة إلى البحوث السابقة- على صدق التكوين أو بناء مفهوم الذاكرة العاملة المسئول عن ارتباطها بالمعرفة المعقدة ، كما يسهم في توضيح الأساس المعرفي للقدرة على تجنب التشتيت والذي يتمثل في عمليات الانتباه التنفيذية للذاكرة العاملة.

٢- ويحاول البحث الحالي حسم وتفسير التعارض في نتائج الدراسات السابقة المتصلة بدور الذاكرة العاملة في أداء مهام البحث البصري، كما يسعى البحث الحالي_ أيضا - لحسم التعارض وتفسيره بالنسبة لمهام الانتباه الانتقائي السمعي.

٣- لم تتناول أي من الدراسات السابقة- في حدود علم الباحث- اتجاه أثر النوعية الحسية للتنبيهات (سمعية/ بصرية) بالنسبة للمهام المتصلة بالانتباه الانتقائي.

٤- الكشف عن التفاعل بين وسع الذاكرة العاملة والنوعية الحسية للتنبيهات لتحديد إذا كان ما أشير إليه بالانتباه التنفيذي(المضبوط) بوصفه خاصية أساسية للمكون التنفيذي المركزي للذاكرة العاملة يتجزأ حسب بنية المعلومات المسموعة أو البصرية – المكانية، أم أنه قدرة تنفيذية عامة تتعدى النوعية الحسية للتنبيهات.

٥- ترتبط الذاكرة العاملة بالانتباه حيث أن كل منهما يفترض قيود أو حدود من ناحية كم المعلومات التي يمكن ضبطها أو معالجتها بالإضافة إلى أن كلاً منهما يشير إلى التحكم في المعلومات.(Shah & Miyake, 1999,16) **ويطرح سؤالا جوهريا عن أيهما السبب – وأيهما النتيجة نفسه، هل وسع الذاكرة العاملة يحدد القدرة على التعامل مع المشتتات أم أن القدرة على التعامل مع المشتتات هي التي تحدد وسع الذاكرة العاملة؟**

استخدمت البحوث التي أكدت دور الذاكرة العاملة في التحكم في الانتباه مهام الانتقاء التي تتطلب من المشاركين تجاهل بعض المعلومات غير المستهدفة بهدف الانتباه إلى المعلومات مثل مهمة التوجه البصري المعكوس (Kane et al, 2001) **ومهمة ستروب** (Kane & Engle, 2003) **ومهمة فلانكر** (Heitz & Engle, 2006) **وأشارت نتائجها – إجمالاً- إلى أن وسع الذاكرة العاملة منبئ بالقدرة على كف التداخل من التنبيهات المشتتة في خدمة أهداف المهمة. وأظهرت أن منخفضي المدى أقل قدرة من مرتفعي المدى للعمل في ظروف تنافس الاستجابة. وافترض "انجل وزملاؤه" أن وسع الذاكرة العاملة أو قدرة الانتباه المضبوط (القدرة العامة على الاحتفاظ النشط بالمعلومات في مواجهة التداخل والتشتت) هي القدرة الأولية التي تحدد الكف، وأيضا الاحتفاظ، والوظائف الأخرى المعتمدة على الانتباه.**

و ترى وجهة نظر بديلة-على الجانب الآخر- أن الكف الانتباهى هو القدرة الأولية (١) المسئولة عن تحديد وسع الذاكرة العاملة، وأن فعالية آليات الكف على التعامل مع المشتتات تحدد وسع الذاكرة العاملة (Hasher&Zacks, 1988) Hasher, (Lustig&Zacks, 2007).

واستمد"هاشير وزملاؤه أدلتهم على أن الكف محدد مهم لوسع الذاكرة العاملة من دراساتهم حول دور التداخل السابق بوصفه مؤشر للقدرة الكافة في تحديد درجات مدى الذاكرة العاملة، و يحاول كل فريق أن يدعم وجهة نظره، وهناك أدلة تؤيد كلا الموقفين، لذلك تبدو الحاجة ماسة إلى تفسير أكثر شمولية للعلاقة التفاعلية بين الذاكرة العاملة والانتباه.

ثالثاً : أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي في أهمية نظرية، وأهمية تطبيقية:

أ- الأهمية النظرية:

تتمثل الأهمية النظرية للبحث الحالي في النقاط الآتية:

١- محاولة التأصيل النظري لمفهوم وسع الذاكرة العاملة في مقابل المفهوم السائد لوسع الذاكرة قصيرة المدى الذي يتعلق بالاحتفاظ بعدد محدود من المعلومات فعلى الرغم من أن الفكرة المقترحة بأن الذاكرة العاملة تشكل "نسقاً للمعالجة" مألوفة نسبياً فإن المخطط الفكري القديم شديد القوة، ويحتاج وقتا للتحول لنظرية "النسق" حيث إن احتفاظ الذاكرة في النسق الجديد هو فقط جزء من الذاكرة العاملة والجزء الأقل في الحقيقة ، حيث يعد ما أسماه بادلي"المكون التنفيذي المركزي" جانبها الأساسي، والذي لديه كثير ليفعله مع الانتباه والتحكم وقليل مع الذاكرة في حد ذاتها.

٢- محاولة استكشاف حلول لأوجه التعارض في الأطر النظرية المفسرة للعلاقة التفاعلية بين الذاكرة العاملة والانتباه.

٣- محاولة الإسهام في توضيح الأساس المعرفي للقدرة على تجنب التشتيت ، والذي يتمثل في عمليات الانتباه التنفيذية للذاكرة العاملة.

---

(1)Primitive capability

٤- محاولة الإسهام - بالإضافة للدراسات السابقة - في التحقق من صدق تكوين مفهوم الذاكرة العاملة.

٥- محاولة حسم وتفسير التعارض في نتائج الدراسات السابقة المتعلقة بمهام البحث البصري، ومهام الانتباه الانتقائي السمعي بوجه عام

ب- الأهمية التطبيقية:

١-يتوقع أن تلقي نتائج البحث الحالي الضوء على أهمية الذاكرة العاملة بوصفها مؤشراً مهماً للفروق الفردية في المجالات، التي تتطلب التحكم في الانتباه ؛لذلك تظهر أهمية هذا المتغير في انتقاء الأفراد للعمل في الأعمال الحيوية التي يتعرض أصحابها إلى رسائل من مصادر متعددة في الوقت نفسه مثل الطيارين والعاملين بمراقبة المرور الجوى...إلخ. ويحتفظ الطيارون بمسار عديد من المعلومات البصرية ،التي قد تسبب تشوش الذهن أثناء تشغيل طائرة عسكرية أو مدنية، و يجب أن يتذكر مهندسو الملاحة الجوية على الأرض محتويات ما يعرض رادارهم أثناء تنفيذ مهام محيطة متعددة. ويجب أن يتذكّر سائق السيارة مواقع السيارات الأخرى على الطريق أثناء تخطّيط مسار طريقه، وينتبه إلى علامات الطريق، وإشارات المرور، ولوحة عدادات السيارة.

٢- يتوقع أن تسهم الدراسة الحالية في توضيح دور الذاكرة العاملة في مواقف التعلم الجديدة،مما يقترح استخدام إستراتيجيات تعليمية معينة لتقليل عبء الذاكرة العاملة أثناء عملية التعليم، خاصة لدى التلاميذ ذوى صعوبات التعلم، واضطراب الانتباه، وضعف التحصيل الدراسي.

٣- يتوقع أن تسهم الدراسة الحالية في توضيح الآليات المعرفية للذاكرة العاملة، وتضعها أمام منحى التدريب المعرفي؛ لكي يمكن تنمية الذاكرة العاملة بالتدريب المعرفي، وكذلك تحسين الذكاء العام خلال تدريب الذاكرة العاملة.

٤- يتوقع أن تلقي نتائج البحث الحالي الضوء على الظروف التي يمكن أن تسهل عملية التعلم خاصة للتقديم البصري.

٦- يتوقع أن تسهم الدراسة الحالية في توضيح مرونة استخدام برامج الصوت والصورة في البحث العلمي التجريبي لإعداد مهام تجريبية للتغلب على نقص إمكانات معامل علم النفس التجريبي.

الفصل الثاني : المفاهيم الأساسية والأطر النظرية

أولاً:المفاهيم الأساسية:

(١) الذاكرة العاملة

إن مفهوم الذاكرة العاملة في علم النفس المعرفي يشير إلى " نسق مسئول عن التخزين المؤقت ومعالجة المعلومات أثناء أداء المهام المعرفية المعقدة كالفهم، والتعلم والاستدلال...الخ " (Baddeley,1992,668; 1994, 351; 1996a,13468;1997,49; Logie,1995,663).

وتمثل الذاكرة قصيرة المدى عملية استعادة الخبرات بعد حوالي ١٥ ثانية ربع دقيقة تتلاشى بعدها ما لم يتم تسميعها ونقلها إلى مستوى الذاكرة طويلة المدى التي تحتفظ بالمعلومات بصورة دائمة. (السيد، عبد الحليم، ١٩٩١، ٣٠٣).

ولاحظ عالما النفس البريطانيان آلان بادليA.D.,Baddeley وجرهام هيتش J.,Hitch سنة ١٩٧٤ أن المهام التي تقوم بها الذاكرة قصيرة المدى شديدة البساطة ولهذا استخدما مصطلح الذاكرة العاملة للإشارة إلى المعالجة الأكثر دينامية من التذكر قصير المدى، وافترضا أن الذاكرة العاملة تشتمل على ثلاثة مكونات هي:-

١- المكون التنفيذي المركزي.

٢-مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية.

٣- مكون التسجيل البدائي البصري- المكاني.

وافترضا أن علي المكون التنفيذي المركزي اتخاذ قرارات تتصل بنوعية المعلومات التي سيتم معالجتها في الذاكرة العاملة، وكذلك كيف سيتم معالجتها، فإذا كان الشخص متجهاً لشراء بعض الأشياء، فيحدد المكون التنفيذي المركزي للشخص هل ينجز تذكر هذه المهمة عن طريق التسميع أم عن طريق التسجيل البصري ،أى تكوين صور بصرية لها، وذلك حسب نوع المعلومات، فمثلا تساعدك الذاكرة العاملة على تذكر إذا ما كنت ستشترى من السوق

وقد تنجز هذا الهدف عن طريق ابتكار إجراء تفصيلي يتضمن مساعدة الأجزاء الأخرى من الذاكرة العاملة، فإن كنت في حاجة إلى شراء" فراولة ودجاج ولبن وأرز"، فإن المكون التنفيذي المركزي قد يبتكر حيلة نوعية يوجه بها التسجيل البصري، أي تكوِّن صورة ذهنية لكل من "الدجاج والفراولة واللبن والأرز"، أو يوجه الاستعادة الدائرية التفصيلية إلى تسميع جملة مثل" الدجاج واللبن والفراولة والأرز" أثناء التوجه إلى السوق. ومن أهم ملامح كفاءة المكون التنفيذي المركزي قدرة الشخص على تركيز ذهنه في مهمة معينة ويستطيع كف الأفكار الطارئة والمشتتات، ويستخدم مصفوفة الذاكرة العاملة في حل مشكلات معقدة. (السيد، عبد الحليم، ٢٠٠٠ ،٥-٦).

كما بحثا طبيعة النظامين التابعين للذاكرة التنفيذية بالتفصيل، واقترحا: أن الاستعادة الدائرية التفصيلية يمكن أن تنقسم إلى مكونين هما:مخزن يحتوى على آثار تذكر المعلومات الصوتية لعدد قليل من الثواني قبل أن يخبو الأثر، مقترنا بنسق للتسميع الصوتي يمكنه أن يحفظ المعلومات خلال عمليه تشبه أن يذكر الشخص لنفسه هذه البنود، ويستمد الدليل على كون المخزن صوتياً أو سمعياً من أثر التشابه في الأداء، فالبنود المتشابهة في الصوت أو الإيقاع مثل(عالم، حائر، حافز) تميل إلى أن يكون تذكرها أضعف ما يكون، وعلى العكس من ذلك البنود غير المتشابهة مثل (يوم، بقره، قلم). حيث يتم تخزين الكلمات خلال الصوت؛ وبالتالي إذا كان هناك تشابه سمعي؛ فإن هذه الكلمات تميل إلى أن يختلط بعضها ببعضها الآخر، عندها يتم نسيانها، على حين أن الكلمات غير المتشابهة تظل قابلة للتذكر، وعلى العكس من ذلك فإن التشابه في المعنى، كما يحدث في سياق مثل:(ضخم، وكبير، وواسع وطويل) يكون لها أثر محدود في مدى الذاكرة المباشرة. أما في حالة الذاكرة طويلة المدى فإن نمط هذا الأثر يكون معكوسا تماما والتشابه في المعنى يكون أكثر أهمية من التشابه في الصوت مما يوضح أن هذا النوع من التعلم طويل المدى يعتمد على نسق يعكس المعنى أكثر مما يعكس الصوت (Baddeley , 2000a, 276-278).

و يعد مفهوم الذاكرة العاملة - في إطار علم النفس المعرفي - امتداداً معدِّلاً للمفهوم السابق للذاكرة قصيرة المدى، والتي تعد مخزناً مؤقتاً للذاكرة ذا وسع محدود كما صورها نموذج أتكنسون و شيفرين. (Atkinson & Shiffrin, 1968).

ويختلف مفهوم الذاكرة العاملة عن مفهوم الذاكرة قصيرة المدى في جانبين :

أ- أن نسق الذاكرة العاملة يتضمن عدة أنساق فرعية أكثر من مجرد وحدة واحدة كما هي الحال في نسق الذاكرة قصيرة المدى.

ب- التأكيد العام لدور الذاكرة العاملة في المهام المعرفية الأخرى مثل التعلم، والاستدلال، والفهم، الخ (Baddeley, 1996a,13468).

والواقع أنه يتم - غالباً - تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نماذج أو تصورات نظرية، ولكي يمكن الوصول إلى أوجه الاتفاق العامة في تعريف الذاكرة العاملة لابد- أولاً- من استعراض وجهات النظر المتنوعة في تعريف الذاكرة العاملة للوصول لتعريف عام شامل للمفهوم.

١- تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج الذاكرة العاملة متعدد المكونات(١):

" تتألف الذاكرة العاملة من المكونات الوظيفية للمعرفة ،التي تسمح للإنسان بأن يفهم ويتمثل عقليا بيئته المباشرة ، وأن يحتفظ بالمعلومات عن الخبرات الماضية المباشرة، وأن يكتسب معرفة جديدة ، ويحل المشكلات، وأن يستنبط ويربط ويعمل على تحقيق الأهداف الحالية" (Baddeley&Logie,1999,28-29).

٢-تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة(٢):

" الذاكرة العاملة نسق يتكون من:-

مخزن لآثار الذاكرة طويلة المدى النشطة.

مجموعة عمليات لتنفيذ هذا التنشيط والاحتفاظ به.

آلية الانتباه المضبوط أو مكون الانتباه التنفيذي(٣)" ; (Engle et al, 1999a, 104 Unsworthet al, 2004,1302).

(1)Multiple Component Model of Working Memory
(2)Controlled Attention Model
(3)Executive Attention

٣-تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج العمليات المستترة(١):

"تشير الذاكرة العاملة إلى العمليات المعرفية، التي تحتفظ بالمعلومات في حالة نشطة، سهل الوصول إليها، مناسبة لتنفيذ أى مهمة ذات مكون عقلى ، وهذه المهمة ربما تكون فهماً أو إنتاجاً للغة أو حل المشكلات ، أو اتخاذ القرار ...الخ. وكل هذه المهام تتطلب الاحتفاظ بمعلومات معينة في الذهن" (Cowan,1999,62-63).

٤- تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج التحكم التكيفى في الأفكار(٢) :

هناك طريقتان لتعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج التحكم التكيفى في الأفكار :

أ- التعريف الموجّه للمحتوى (٣):- "الذاكرة العاملة هي مكونات المعلومات التي تم الاحتفاظ بها أثناء المعالجة ، وبهذا المعنى تعد الذاكرة العاملة الجزء النشط من الذاكرة التقريرية الكلية ، وليست مستودعاً خاصاً للمعلومات، ولكنها تمثل الوصلات التقريرية ، التي نشطت حديثاً بشكل مرتفع إما لأنها أُثيرت خلال البيئة ،أو ارتبطت بقوة بالهدف الحالي نتيجة انتشار موارد التنشيط إليها".

ب- التعريف الموجّه للعملية (٤):- "الذاكرة العاملة هي العملية التي تساعد على الاحتفاظ بوحدات الذاكرة بشكل متصاحب أثناء أداء المهام المعرفية، وفى ضوء نموذج التحكم التكيفي في الأفكار هذه العملية هي بث موارد التنشيط من الهدف الحالي إلى الوصلات التقريرية لتصبح نشطة".

ويتكامل تعريف الذاكرة العاملة الموجّه للعملية مع تعريف الذاكرة العاملة الموجّه للمحتوى حيث إن الوصلات في الجانب الأكثر تنشيطاً من الذاكرة التقريرية يستقبل جانباً مهماً من تنشيطه من العملية التي تنشر إليه موارد التنشيط (Lovett, Reder & Lebiere,1999,143-144).

(1)An Embedded-processes Model of working Memory
(2)ACT) (Adaptive Control of Thought
(3)Content-oriented definition
(4)Process-oriented definition

٥- تعريف الذاكرة العاملة في ضوء بناء Soar(١):

"تشير الذاكرة العاملة إلى مجموعة آليات المعالجة التي تحفظ، وتعمل على إتاحة المعلومات المسترجعة أثناء أداء مهمة معينة، وهى كنسق معالجة متكامل يجب أن تدعم هذا التوظيف،لأن عملية المعالجة تتطلب الاحتفاظ المؤقت ومعالجة النواتج الجزئية والوسيطة" (Young&lewis,1999,230).

٦- تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج الذاكرة العاملة طويلة المدى(٢):

" يتمثل جوهر مفهوم الذاكرة العاملة (أو الشق العامل من الذاكرة) في الجزء الصغير الدقيق من المعارف الكلية والمهارات والمعلومات المختزنة في الذاكرة طويلة المدى الضخمة ،الذي يؤثر في سلوك المشارك وعملياته الفكرية في لحظة معينة من الوقت، لذلك تشمل الذاكرة العاملة ، كل تلك الآليات، التي تُبقي على الإتاحة الانتقائية للمعلومات والإجراءات الضرورية للمشارك لإكمال مهمة أو أكثر من مهام مصاحبة معينة"(Ericsson&Delaney, 1999, 260).

٧- تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نسق الإنتاج القائم على التنشيط المتلازم مع الوسع المقيد(٣):

"الذاكرة العاملة ليست مجرد مخزن للبنود من أجل استرجاع لاحق، ولكنها – أيضاً- تتضمن تخزيناً للنتائج الجزئية للمعالجات المتتابعة، بالإضافة إلى مكون للمعالجة، يحتوى على موارد إجرائية تؤدى معالجات رمزية فعلية كالمقارنة، والاسترجاع، وعمليات رياضية ومنطقية متنوعة حسب المهمة، وبذلك تولد بذاتها النتائج الوسيطة والنهائية. و كلتا الوظيفتين: التخزين والمعالجة يعملان خلال مجموعة مشتركة من الموارد المعرفية داخل نسق معرفي واحد هو نسق الذاكرة العاملة، أى أن الذاكرة العاملة تقوم بدور مزدوج(تخزين ومعالجة) وتستخدم لأداء هاتين الوظيفتين وقوداً(مصدر طاقة)مشتركاً يسمى (التنشيط)" (Just&Carpenter, 1992, 122- 123).

---

(1)Soar architecture
(2)LT-WM) (Long-term working memory model
)(3)3CAPS(Capacity-constrained,concurrent,Activation-based production system

٨-تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج الأنساق الفرعية المعرفية التفاعلية (١):

"الذاكرة العاملة لا تمثل -في حد ذاتها- بناءاً مركزياً في نموذج الأنساق الفرعية المعرفية التفاعلية ، ولكن خصائص أداء مهام الذاكرة العاملة تعزى إلى تفاعلات داخل وبين أنساق متعددة للنموذج، وتُنتج العمليات داخل كل نسق فرعى إتاحة تمثيلات للمدخلات الماضية المختزنة على هيئة سجلات مصورة"(Barnard,1999, 298).

٩- تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج المعالجة البنائية الآلية والمضبوطة(٢):

" الذاكرة العاملة هي التنشيط قصير المدى، الذي يدعم الاحتفاظ، وتخطيط الإجراءات المعرفية لأداء مهام قصيرة المدى وتنظيمها" (Schneider, 1999, 341).

١٠- تعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج المعالجة ذى الأساس الحيوى(٣):

" الذاكرة العاملة هي معالجة مضبوطة تتضمن الاحتفاظ النشط أو التعلم السريع، وهذه المعالجة المضبوطة خاصية ناشئة من التفاعلات الدينامية لأنساق المخ المتعددة" (O'Reilly et al, 1999,375).

وبعد العرض السابق لتعريفات الذاكرة العاملة في ضوء النماذج النظرية للذاكرة العاملة،السؤال الذي يطرح نفسه، هو ما الذاكرة العاملة بوجه عام؟

لتقديم تعريف شامل للذاكرة العاملة يمثل مواضع اتفاق النماذج النظرية في تعريف الذاكرة العاملة، لابد من الإجابة عن الأسئلة الآتية بوضوح: ماذا تمثل الذاكرة العاملة؟و ما الأوصاف التي لا تنطبق على الذاكرة العاملة؟ وما وظيفة الذاكرة العاملة؟ في ضوء هذه الأسئلة، ومواضع الاتفاق في تعريف الذاكرة العاملة في ضوء مختلف النماذج النظرية يمكن تعريف الذاكرة العاملة على النحو الآتي:

"الذاكرة العاملة هي العمليات التي تتضمن التحكم الدينامي، وتنظيم المعالجة وتنسيقها، والاحتفاظ النشط للمعلومات المتصلة بالمهام أثناء أدائها في خدمة المعرفة المعقدة.

)(1)ICS (Interactive cognitive subsystems model
(2)(CAP2) Controlled and automatic processing archiecture
(3)Biologically based computational model

وهى عمليات وليست مكاناً ثابتاً أو صندوقاً في البناء المعرفي، وليست نسقاً أحادياً بشكل كامل، بمعنى أنها تتضمن رموزاً تمثيلية متعددة و أنساقاً فرعية، يعكس حدود وسعها عوامل متعددة، ويتكون محتواها- أساساً- من تمثيلات الذاكرة طويلة المدى النشطة".

(أ) الدليل التجريبي على الذاكرة العاملة:

تؤيد عدة أدلة تكون الذاكرة من نسقين على الأقل:المخزن قصير المدى ذو الوسع المحدود، الذي يكون قادراً على الاحتفاظ بالمعلومات لعدة ثوان، والمخزن طويل المدى ذو الوسع الأكبر كثيراً وأطول ديمومةً لبقاء المعلومات، الذي يغذيه المخزن قصير المدى(Baddeley,1992,639).

لذلك ظهر خلال عقد الستينيات النموذج الذي اقترحه أتكنسون وشيفرين(Atkinson&Shiffrin,1968) الذي سمي بالنموذج المنوالي؛ لأنه مثّل مدى واسعا من النماذج المقترحة في ذلك الوقت، وفى هذا النموذج يفترض أن نسق الذاكرة قصيرة المدى يؤدى دوراً حيوياً ليس فقط في تخزين المعلومات بصورة مؤقتة، ولكن- أيضا- في إدخال المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى وإخراجها منها .

وبعبارة أخرى يعمل نسق الذاكرة قصيرة المدى كذاكرة عاملة أي نسق يقوم بالاحتفاظ المؤقت بالمعلومات ومعالجتها،هذه المعلومات التي تعد جزءاً من مدى واسع من المهام المعرفية الأساسية مثل التعلم والاستدلال والفهم ...الخ ,Baddeley). (1997,49و يفترض أن المعلومات تمر خلال المسجلات الحسية والتي يمكن النظر إليها كجزء من الإدراك، ثم تنتقل إلى المخزن قصير المدى محدود الوسع ،الذي يعمل كذاكرة عاملة، تستخدم سلسلة من الإستراتيجيات أو عمليات التحكم للتنظيم والاحتفاظ بالمادة المدخلة؛ لكي تحقق أقصى درجة من التعلم وتيسر استدعاءها المتسلسل(Baddeley,1992,639).

وظلت هذه النظرة شائعة أثناء عقد الستينيات على الرغم من قلة الجهد الذي بذل لاختبار هذه الفكرة بشكل مباشر، لذلك قرر بادلي وهتش (Baddeley&Hitch,1974) أن يختبرا هذا الفرض باستخدام أسلوب المهمة المزدوجة ، الذي يتطلب من المشارك أن يؤدى مهمتين في الوقت نفسه، إحداهما مهمة تشتت الشخص فتعطل الذاكرة العاملة ، والأخرى تمثل إحدى المهام المعرفية كالتعلم أو الاستدلال أو الفهم ..الخ

التي يُفترض أن تعتمد بشكل أساسي على الذاكرة العاملة، فإذا كان هذا الفرض صحيحاً فإن أداء مهمة للذاكرة قصيرة المدى مصاحبة لأداء مهمة معرفية، سيؤدى إلى انخفاض شديد في الأداء للمهمة المعرفية التي يؤديها المشارك في الوقت نفسه، والتي يفترض أن يعتمد أداؤها على الذاكرة قصيرة المدى (Baddeley,1997,49-50).

إن فكرة نموذج المخزنين تتنبأ بأننا إذا طلبنا من المشارك أن يحتفظ بسلسلة من ستة أرقام على سبيل المثال، فإنها عمليا تشغل بشكل كامل المخزن قصير المدى محدود الوسع. فإذا كان هذا المخزن يعمل كذاكرة عاملة فإن الوسع المتبقي لأداء مهام أخرى سيكون معطلاً كلياً . (Baddeley ,1992, 640)

واختار" بادلي" و"هتش" مهمة مدى الأرقام لتمثل مهمة الذاكرة قصيرة المدى المصاحبة لأداء المهام المعرفية ؛لأن مختلف نماذج المخزن قصير المدى تؤكد أن له وسعًا تخزينياً محدوداً، يستخدم في أداء مهمة الاستدعاء المتسلسل المباشر التقليدية.

في التجربة الأولى:كانت مهمة الذاكرة هي الاحتفاظ بمفردة أو بمفردتين في المخزن المؤقت، وبعد ذلك رؤية الحرفين (أب) والاستجابة بنعم أو لا على صياغات معينة لترتيب الحرفين فمثلاً عند ظهور الحرفين بالترتيب الآتي (ب أ) فإن استجابة المشارك للصياغة "إن أ تتبع ب لكي تكون صحيحة عليه أن يضغط على الزر" نعم" ، أما استجابته للصياغة "إن ب تتبع أ " لكي تكون صحيحة عليه أن يضغط على زر " لا "، و أخذت عبارات الاستدلال في التجربة صيغًا متعددة فإما أن تكون صيغة إثبات مبنى للمعلوم مثل "ب تسبق أ" أو صيغة إثبات مبنى للمجهول مثل "ب مسبوقة بـ أ" أو صيغة نفى مبنى للمعلوم مثل "ب لا تسبق أ"أو صيغة نفى مبنى للمجهول مثل أ ليست مسبوقة بـ ب ". ويطلب من المشارك بعد أداء مهمة الاستدلال أن يستدعي المفردات التي احتفظ بها في المخزن المؤقت.

أما في التجربة الثانية، فكانت مهمة الذاكرة أصعب وهى الاحتفاظ بست مفردات في المخزن المؤقت بالنسبة للمجموعة التجريبية،وعدم الاحتفاظ بأي مفردة بالنسبة للمجموعة الضابطة،ثم أداء مهمة الاستدلال السابقة لكلِ من المجموعة التجريبية والضابطة ثم يُطلب من المشاركين بعد ذلك استدعاء المفردات التي احتفظوا بها في المخزن المؤقت.

و نمط النتائج التي حصل عليها " بادلي وهتش " من هذه التجارب وباستخدام مدى واسع من الأنشطة المعرفية الأخرى كان متسقا إلى حد ما، فبينما لوحظ تأثر أداء هذه المهام المعرفية ،إلا أن التحميل المتصاحب لستة أرقام أثناء أداء هذه المهام أحدث قدراً بسيطاً نسبياً من التعطيل على أداء هذه المهام حتى في مهام الاستدلال الصعبة إلى حد بعيد.

واستخلص" بادلي" و"هتش" أن هذه النتائج غير متسقة مع نموذج" أتكنسون" "وشيفرين"،وأنه لا يمكن التسليم بأن نسق الذاكرة قصيرة المدى نسق وحدوي محدود الوسع(٧±٢) بدليل أنه على الرغم من امتلاء هذا النسق بشكل كامل (الاحتفاظ بستة أرقام) فقد أمكن أداء مهام معرفية أخرى كالاستدلال أو الفهم أو التعلم...الخ،لذلك اقترح "بادلي" و"هتش" أن يُستبدل المفهوم السابق عن واحدية المخزن قصير المدى بمفهوم آخر متصل به ،ولكن أكثر تعقيداً يمثله نسق الذاكرة العاملة متعددة المكونات،واقترحا ثلاثة مكونات أساسية لهذا النسق هي، مكون للتحكم الانتباهى واصطلحا عليه بالمكون التنفيذي المركزي،ومكونان تابعان مساعدان: هما الاستعادة الدائرية التفصيلية للاحتفاظ ومعالجة المعلومات التي تقوم على الكلام، والتسجيل البصري المكاني الذي يقوم بالاحتفاظ المؤقت للمعلومات البصرية المكانية

وفي ضوء ما سبق يمكن تفسير الأداء الطبيعي في التعلم طويل المدى لدى المرضى الذين يعانون من أمراض عصبية على الرغم من ضعف الأداء لمهام الذاكرة قصيرة المدى(مثل مدى الأرقام)، بأن هذه المهام تعكس مكوِّنا واحداً فقط من مكونات الذاكرة العاملة(استعادة دائرية تفصيلية)

وعلى الرغم أن"بادلي" وزملائه درسوا بالتفصيل المكونين الخدميين للذاكرة العاملة وهما : الاستعادة الدائرية التفصيلية، والتسجيل البصري المكاني، فإن الاهتمام كان أقل بالمكون التنفيذي المركزي، المكون المسئول عن التحكم في الانتباه، وفى إطار تكامل المعرفة اهتم باحثون آخرون في أمريكا الشمالية بدراسة المكون التنفيذي المركزي لبادلي (Daneman&Carpenter,1980;Turner&Engle,1989)، وعدُّوه مكافئاً لمفهوم وسع الذاكرة العاملة. وابتكروا أساليب لقياسه أُطلق عليها "مدى الذاكرة العاملة" وفقاً لخاصيتي التخزين والمعالجة، ومنذ ذلك التاريخ أصبح فهم طبيعة المكون التنفيذي المركزي وتضمنه في أداء المهام المعرفية المرتفعة المستوى محور اهتمام البحث في علم النفس المعرفي(Hambrick et al,2005,104-105).

وتعددت مجالات الاهتمام بالذاكرة العاملة وفقا للأطر النظرية المتنوعة، فعلى سبيل المثال تؤكد بعض الأطر الطبيعة الأحادية(١) للذاكرة العاملة وتتصور الذاكرة العاملة على أنها مورد معرفي شامل يمثل عاملاً معرفياً مُحدداً عاماً لمجموعة كبيرة من مختلف المهام كما يرى "أنجل وزملاؤه "(Engle, Cantor&Carullo,1992;Engle et al,1999a)، في حين يركز آخرون على الطبيعة غير الأحادية للذاكرة العاملة ، ويناقشون فكرة النطاق المتعدد للذاكرة العاملة كما يرى "بادلي" (Baddeley, 1997)، ومن ناحية أخرى تفترض بعض المقالات النظرية أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة تتكون وفقًا لاختلاف الكمية الكلية من الموارد العقلية المتاحة كما يرى "جوست وكاربنتر" (Just&Carpenter, 1992)، في حين يرى آخرون أن المعرفة طويلة المدى والمهارات تمدنا بتفسير أفضل للفروق الفردية في الذاكرة العاملة مثل "أريكسون وكينتش"

(ب) قياس الذاكرة العاملة بوجه عام:

يوجد إطاران أساسيان في دراسة الدور الذي تؤديه الذاكرة العاملة في أداء المهام المعرفية:-

- الإطار الأول:استخدام نموذج تداخل مهمة مزدوجة(٢)

استخدم هذا الإطار بكثرة في المملكة المتحدة(انجلترا) في نطاق نموذج بادلي متعدد المكونات للذاكرة العاملة، ويقوم على أساس بناء تجارب تستخدم مهاماً مزدوجة.

و يتم - في هذا النموذج - أداء المهمة المعرفية موضع الاهتمام (كالاستدلال، والفهم و حل المشكلات الخ) مرة بمفردها، ومرة أخرى مع مهمة ثانوية محددة ومقننة بشكل أساسي لتُشغل أحد المكونات الفرعية للذاكرة العاملة وتعطل وظيفته.

ويفترض نموذج المهام المزدوجة أنه: إذا أدى أداء المهمة الثانوية المصاحبة إلى اختلال أداء المهمة الأساسية (المهمة المعرفية موضع الاهتمام) بالمقارنة بالظروف الضابطة التي تقدم فيها المهمة الأساسية فقط دون المهام الثانوية المصاحبة، يُستنتج أن المكون الفرعي الذي تختص المهمة الثانوية بتعطيله يعمل في أداء هذه المهمة الأساسية المقصودة بالدراسة . وقد استخدم هذا التصميم – بنجاح - في تحديد ما إذا كان أداء مهمة معرفية معينة يحتاج عمل أحد المكونات الفرعية للذاكرة العاملة أم لا.

---

(١)Unitary nature
(2)Dual-task interference paradigm

ويعتمد هذا النموذج على مسلمة أساسية هي:

أن كل نسق معرفي له مجموعة محددة من الموارد المعرفية (التي يجب أن تكون واضحة ومعروفة لدى المجرب قبل تصميم المهمة الثانوية التي تعطل هذا النسق)، فعندما يتم أداء مهمة أساسية، وأخرى ثانوية في الوقت نفسه وكلاهما يعتمد على الموارد نفسها، فإنهما يشتركان في هذه الموارد، وبالتالي إذا لم تحصل إحداهما على الموارد المعرفية الكافية لأدائها نتيجة هذه المشاركة ؛ فإنه ينخفض الأداء عليها.

وبناءً على هذا، مقارنة ظرف المهمة المزدوجة(مهمة أساسية + مهمة ثانوية) مع ظرف المهمة المفردة (مهمة أساسية فقط) يُتيِح تقدير مقدار الموارد التي تشترك بين المهمة الأساسية والمهمة الثانوية، فإذا نتج عن الأداء المتصاحب للمهمة الثانوية مع المهمة الأساسية انخفاض أداء المهمة الأساسية؛ فإنه يُستنتج أنهما يستخدمان الموارد المعرفية نفسها والعكس صحيح.

- وفيما يلي عرض للمهام الثانوية ،التي استخدمت لتحميل المكونات الفرعية

في نموذج متعدد المكونات لبادلى، في ضوء خصائص كل مكون.

أ)- المهام الثانوية الخاصة بتعطيل مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية، وتتمثل في كل من:-

١-القمع اللفظى(١):-

يكرر المشارك بصوت مرتفع كلمة مألوفة مثل كلمة "ذهب"أو يقول" واحد اثنين ثلاثة" بمعدل مرة كل ثانية أثناء أدائه للمهمة الأساسية، وتعطل هذه المهمة عملية التسميع الصوتي في مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية لدى بادلي.

٢-الكلام غير ذي الصلة(٢):-

عبارة عن شريط من مقاطع كلمات واضحة المعنى يسمعه المشارك باستمرار خلال سماعة أذن، بمعدل كلمة كل ثانية. ويُطلب من المشارك أن يتجاهل هذه الكلمات، التي يسمعها ويركز على المهمة الأساسية، وهذه المهمة تعطل المخزن الصوتي لمكون الاستعادة الدائرية التفصيلية للذاكرة العاملة لدى بادلي.

---

(١) Articulatory suppression
(2)Irrelevant speech

ب)- المهام الثانوية الخاصة بتعطيل مكون التسجيل البصري المكاني وتتمثل في كل من:-

١-النقر المكاني(١) :-

حيث ينقر المشارك في قاعدة مربعة ذات أربعة مفاتيح في اتجاه عقارب الساعة في هدف محدد بمعدل نُقرة كل ثانية، وذلك أثناء أداء المهمة الأساسية. وقد أُخفيت القاعدة عن نظر المشاركين بصندوق مفتوح غُطي بقماشة سوداء، وهذه المهمة تعطل النسق المكاني لمكون التسجيل البصري المكاني في الذاكرة العاملة لدى بادلي.

٢-الصور غير المقصودة(٢) :

هي عبارة عن شرائح من الصور تظهر على الشاشة أثناء عرض فقرات المهمة الأساسية، وتتغير الصورة كل ثانية، والمطلوب من المشارك أن يتجاهل هذه الصور ويركز – فقط - على المهمة الأساسية التي يقوم بها، و تعطل هذه المهمة النسق البصري لمكون التسجيل البصري المكاني في الذاكرة العاملة لدى بادلي.

ج)- المهام الثانوية الخاصة بتعطيل المكون التنفيذي المركزي وتتمثل في كل من:-

١- التوليد اللفظي العشوائي:

وتُعرف- أيضاً- هذه المهمة بالتوليد العشوائي للأرقام حيث يُطلب من المشارك أن يولد أرقاماً عشوائية من مجموعة الأرقام من (١-٩) بقدر المستطاع بمعدل رقم كل ثانية أثناء أدائه على المهمة الأساسية، وهذه المهمة تعطل المكون التنفيذي المركزي للذاكرة العاملة، وأيضا مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية.

٢-التوليد المكاني العشوائي(٣):

حيث ينقر المشارك على قاعدة ذات تسعة مفاتيح. وتنتظم الفتحات في ثلاثة صفوف. في كل صف ثلاث فتحات، وينقر المشارك بطريقة عشوائية قدر المستطاع ، بمعدل نقرة في كل ثانية أثناء أدائه للمهمة الأساسية، وتعطل هذه المهمة المكون التنفيذي المركزي، ولكنها لاتعطل مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية.

---

(1)tapping Spatial
(2)Unattended pictures
(3)Spatial random generation

٣- مهمة الرجوع خطوتين(١):

حيث يطلب من المشارك أثناء أدائه للمهمة الأساسية أن ينصت إلى سلسلة من الحروف الساكنة، يسمعها بمعدل حرف كل ثانيتين، وتكون مهمته أن يقول بصوت مرتفع "نعم" عندما يسمع حرفاً ساكناً مطابقاً للحرف الذي قدم قبله بحرفين على سبيل المثال، إذا كان آخر حرفين سمعهما المشارك على التوالي "ب" ، "ج" ثم سمع بعد ذلك الحرف "ب" ، فعلى المشارك أن يجيب بنعم وهكذا، وهذه المهمة تعطل المكون التنفيذي المركزي (Miyake, Witzki, α Emerson, 2001) Gilhooly, Logie & Wynn, 1999; .

- الإطار الثاني:استخدام مهام المدى المركب للذاكرة العاملة(٢)

أُستخدم هذا الإطار لدراسة دور الذاكرة العاملة في أداء المهام المعرفية المعقدة وفقا لمنظور الفروق الفردية، وقد شاع هذا الإطار بوجه خاص في أمريكا الشمالية، وهو يقوم على استخدام مهام متنوعة لقياس مدى الذاكرة العاملة مثل مدى القراءة ، ومدى الإنصات (Daneman&Carpenter,1980)**، ومدى العملية** (Turner &Engle, 1989).

وصممت مهام مدى تشابه أو تماثل متطلبات الذاكرة العاملة أثناء أداء المهام المعرفية المعقدة المعروضة ، وهى تتميز بأنها مصاحبة لكل من التخزين والمعالجة .ويحدد منظور الفروق الفردية عادة دور الذاكرة العاملة في المعرفة المعقدة بطريقتين : إما باستخدام معاملات الارتباط بين أداء المشاركين لمهام مدى الذاكرة العاملة وأدائهم للمهام المعروضة المقصودة بالدراسة ، أو يُصنَّف المشاركين إلى مجموعات وفقاً لأدائهم لمهام مدى الذاكرة العاملة(مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها) ثم دراسة الفروق بين هذه المجموعات في أداء المهام المعرفية المقصودة بالدراسة .

ويعتقد أصحاب هذا الإطار أن وظائف التخزين والمعالجة يحدثان في الذاكرة العاملة بشكل مصاحب، لذلك يجب مراعاة هذه الخاصية في إعداد مهام قياس وسع الذاكرة العاملة بإعداد مهام مزدوجة ، تتضمن بعض الأنشطة كقراءة جمل أو حل مسائل رياضية(لغرض المعالجة)

---

(1)2-back task
(2)Complex span tasks

وفي الوقت نفسه يطلب من المشارك الاحتفاظ بمعلومات معينة لاستدعائها لاحقاً كالاحتفاظ بالكلمة الأخيرة من كل جملة أو كلمة في آخر كل مسألة رياضية(لغرض التخزين). لذلك يتضمن أداء مهام معرفية مرتفعة المستوى استخدام الذاكرة العاملة، حيث يحتاج الأفراد لتحويل انتباههم بشكل متبادل بين المعالجة والتسميع

- ومن أشهر هذه المهام :-

١-مهمة مدى القراءة:

وتتطلب أن يقرأ المشاركون بصوت مرتفع سلاسل من الجمل (معالجة) ، وفي الوقت نفسه يطلب منهم استدعاء الكلمة الأخيرة في كل جملة (تخزين) ، ويتحدد درجة مدى القراءة بعدد الكلمات الأخيرة من الجمل التي استطاع المشاركون استدعاءها.

٢-مهمة مدى الإنصات:

وتتطلب من المشاركين تذكر الكلمات الأخيرة من جمل يسمعها المشاركون بدلاً من أن يقرءونها بصوت مرتفع.

٣- مهمة مدى العملية:

و تتطلب من المشاركين التحقق من حل سلاسل من المسائل الرياضية البسيطة أثناء محاولتهم تذكر قائمة من الكلمات غير المرتبطة.

ويلاحظ أن مهام مدى الذاكرة العاملة تختلف عن مهام المدى البسيط للذاكرة قصيرة المدى، مثل مدى الكلمات، ومدى الأرقام، التي تتطلب الاستدعاء المتسلسل المباشر لمجموعة من الكلمات والأرقام، في حين تتضمن مهام مدى الذاكرة العاملة الانتباه التنفيذي لمواجهة التداخل السابق من القوائم السابقة أثناء أداء المشاركين- أيضا- مهمة ثانوية (التحقق من حل المسائل أو قراءة جمل) (Engle& Kane, 2004,150) .

ويرى أصحاب هذا الإطار أن وسع الذاكرة العاملة ليس وسع تخزين أو ذاكرة في- حد ذاتها- وإنما وسع انتباه مضبوط، يعمل على الاحتفاظ ببعض المعلومات في حالة نشطة وحفظها في بؤرة الانتباه(مثل أهداف المهمة) في مواجهة التداخل أو التشتت، سواء من مصادر خارجية (كالمشتتات البيئية) أو مصادر داخلية (كوحدات الذاكرة طويلة المدى الأخرى غير المتصلة) حيث تعمل الذاكرة العاملة على منع المعلومات الأخرى غير المستهدفة من الدخول في الحالة النشطة (بؤرة الانتباه).

واتخذت مهام مدى الذاكرة العاملة أشكالاً متنوعة، بعضها لفظياً مثل(مدى القراءة ومدى العمليات ومدى العد). وبعضها بصرياً-مكانياً مثل (مدى التدوير ومدى التماثل)، وأوضحت دراسات التحليل العاملى لهذه المهام المتعددة وجود ارتباطات مرتفعة جداً بينها، وتوصلت إلى إنها كلها تتشبع على عامل عام، وليس عوامل منفصلة، حيث إن جميعها تقوم على أساس المفهوم العام لمهمة مدى الذاكرة العاملة ،التي تتكون من مكونين: مكون تخزين(الاحتفاظ بمجموعة من البنود) ومكون معالجة(يتساوى الأمر في أى شكل يتخذه كحل مسائل أو عملية عد أو التحقق من تماثل مجموعة من الأشكال..الخ مما جاء في المهام المتنوعة) (Engle, Tuholski, Laughlin & Conway, 1999b; Kane et al, 2004).

(٢) وسع الذاكرة العاملة:

استخدم مصطلح" وُسع" في مناقشات الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة المباشرة ليعبر عن عدد ثابت من البنود أو وحدات المعلومات، التي يمكن الاحتفاظ بها مثل(٧± ٢) كما عند ميلر(Miller,1956) أو(٤±١) كما عند كوان(Cowan,2001,).

ويستخدم مصطلح وسع في سياق الذاكرة العاملة بشكل مختلف ،إذ يشير مفهوم وسع الذاكرة العاملة إلى كمية الموارد الانتباهية أو الحيز المحدود للقيام بوظيفتي تخزين المعلومات ومعالجتها داخل نسق الذاكرة العاملة.

وأكد بادلي وهيتش(Baddeley & Hitch, 1974) في النموذج الأصلي للذاكرة العاملة هذا المعنى، عندما أشارا إلى أن المكون التنفيذي المركزي للذاكرة العاملة هو حيز عمل مرن ، يستخدم لمعالجة المعلومات المدخلة وتخزين نواتج تلك المعالجة، ونتيجة لذلك عندما تتطلب معالجة المعلومات مجهودًا أكبر فإنه يتبقى وسع أقل لتخزين نواتج المعالجة.

ويتسم الوسع الكلي للذاكرة العاملة لدى الفرد بالمرونة؛ لذلك يختلف الحيز المتاح للقيام بوظائف التخزين والمعالجة وفقاً لدرجة تعقيد المادة المتعلمة، فكلما ازداد تعقيد المادة المتعلمة احتاجت لمساحة أكبر من وسع الذاكرة العاملة للقيام بوظيفة المعالجة مع ترك مساحة أقل لغرض التخزين ، وفي المقابل استهلاك مساحة كبيرة من وسع الذاكرة العاملة لعملية تسميع المعلومات لغرض التخزين يقلل من الوسع المتاح من الذاكرة العاملة لمعالجة المعلومات(Perlow et al, 1992,867).

ويشير "جوست وكاربنتر" إلى وسع الذاكرة العاملة" بالكمية القصوى من التنشيط المتاح داخل نسق الذاكرة العاملة لدعم وظيفتي تخزين المعلومات ومعالجتها "، حيث أن الذاكرة العاملة تقوم بدور مزدوج داخل نسق معرفي واحد ، تقوم بتخزين ومعالجة المعلومات باستخدام مجموعة مشتركة من الموارد العقلية أو وقوداً مشتركاً يسمى التنشيط

ويمثل وسع الذاكرة العاملة - في بحوث الذاكرة العاملة خاصة في أمريكا الشمالية- القدرة على الاحتفاظ المؤقت بتمثيلات نشطة في مواجهة التشتيت والتداخل (القدرة على الانتباه المضبوط) ، وتستخدم للاحتفاظ ببعض المعلومات في حالة نشطة، ومنع بعضها الآخر من الدخول في الحالة النشطة (Engle et al, 1999a, 103- 105; Oberauer et al, 2004, 8).

أي أن وسع الذاكرة العاملة وفقا لهذا المعنى لا يختص بوسع تخزين فقط أو معالجة فقط وإنما بوسع الاحتفاظ عبر مدة زمنية يتخللها تشتيت أو تحويل للانتباه بعيداً عن المعلومات المختزنة وهو ما نعبر عنه بالقدرة على ضبط الانتباه (Engle, 2001, 301).

لذلك ابتكر "أنجل" Engle وزملاؤه في نطاق البحوث التي تهتم بالفروق الفردية مهام مدى الذاكرة العاملة لقياس وسع الذاكرة العاملة في ضوء مفهوم المكون التنفيذي المركزي لبادلى وهتش(Baddeley&Hitch, 1974) وأطلق عليها بعض الباحثين مقاييس المدى المركب للذاكرة العاملة (Engle&Kane, 2004) في مقابل مقاييس المدى البسيط للذاكرة قصيرة المدى، حيث تتطلب – فقط - من المشاركين استدعاء سلاسل قصيرة من التنبيهات مباشرة بعد تقديمها(Engle&Kane,2004,150).

ولأن وظائف التخزين والمعالجة يحدثان في الذاكرة العاملة بشكل متصاحب، فأداء مهام معرفية مرتفعة المستوى يحتاج لعمل الذاكرة العاملة، حيث يحتاج الأفراد في هذه المهام لتحويل انتباههم بشكل متبادل بين المعالجة والتسميع، لذلك راعى معدو مهام قياس وسع الذاكرة العاملة هذه الخاصية بإعداد مهام مزدوجة، تتضمن بعض الأنشطة كقراءة جمل أو حل مسائل رياضية(لغرض المعالجة)، وفي الوقت نفسه يطلب من المشارك الاحتفاظ بمعلومات معينة من أجل استدعاء لاحق(كالاحتفاظ بالكلمة الأخيرة من كل جملة أو كلمة في أخر كل مسألة رياضية). ومن أشهر هذه المهام: مهام مدى القراءة، ومدى العملية.

وعلى الرغم من أنه يتم قياس وسع الذاكرة العاملة بطريقة كمية باستخدام عدد البنود المستدعاة في مهام مدى الذاكرة العاملة، فإن الدرجات على هذه المهام تعكس القدرة على الانتباه المضبوط، وليس عدد الوحدات من المعلومات، التي يمكن الاحتفاظ بها في مخزن الذاكرة قصيرة المدى (Heitz, Unsworth, & Engle,2005,64).

ويُفترض أن مهام مدى الذاكرة العاملة تقيس عاملاً عاماً مستقلاً عن طبيعة المهمة ،التي يقوم الفرد باستخدامها(Turner&Engle,1989,150)يتمثل في القدرة على ضبط الانتباه أو الانتباه التنفيذي ،الذي يمثل خاصية أساسية للمكون التنفيذي المركزي ،أكثر من عوامل نوعية خاصة ترتبط بالمهام التي يؤديها المشارك سواء أكانت لفظية أم بصرية -مكانية.

وتعكس مهام الذاكرة قصيرة المدى بشكل أساسي عمليات تسميع نوعية محددة بمجال معين(لفظي، بصري-مكاني) مثل الحديث الداخلي والمعارف الخاصة المرتبطة بالمهام، مثل التي تتصل بمعاني الكلمات أو التعرف على الأرقام في مهام الذاكرة قصيرة المدى ،التي تقتصر على استخدام مهارات التجميع الإدراكي أو التجزيل(١) ومهارات الترميز اللفظي وسرعة التسميع للاحتفاظ بآثار الذاكرة فوق مستوى عتبة معين، وهذا الاحتفاظ لا يتطلب بشكل مباشر سحب موارد معرفية من المكون التنفيذي المركزي

لذلك تتضمن مهام الذاكرة قصيرة المدى، بشكل ضئيل نسبياً الانتباه التنفيذي(على الرغم أنه يفترض وجود بعض العمليات الانتباهية التي لها بعض الدور في أدائها)، وفى مقابل ذلك فإن الأداء على مهام مدى الذاكرة العاملة مثل مدى العملية ومدى القراءة على الرغم أنه يعتمد أيضا على ترميز لفظي أو بصري-مكاني ، فإنه يعكس بدرجة أكبر قدرة الفرد على الانتباه التنفيذي أكثر من متطلبات الذاكرة قصيرة المدى النوعية؛ وذلك لأن مهام مدى الذاكرة العاملة تتطلب من المشارك أن يحتفظ بقوائم من التنبيهات في مواجهة التداخل السابق من القوائم السابقة أثناء أداء مهمة ثانوية(التحقق من صحة حل مسالة أو قراءة جملة)، فيجب أن تكون المعلومات الخاصة بالتنبيهات قابلة للوصول إليها خلال تحولات الانتباه إلى أو من مهمة المعالجة الثانوية المصاحبة ، وهكذا فهي تنتزع وظيفة التحكم التنفيذي، وتقوم على سحب موارد معرفية من المكون التنفيذي المركزي (Engle&kane,2004,150).

(1)chunking

لذلك تعمل هذه المهام بشكل جيد لتمثل وظيفة الذاكرة العاملة لأنها تعكس قدرة المشارك على أداء عمل عقلي ضروري لمقاومة تأثيرات التداخل من محاولة إلى التي تليها، وعبر مجموعات من المحاولات، ويلاحظ أن ما يقترح هنا ليس أن وسع الذاكرة العاملة يعكس الفروق الفردية في الحساسية للاستجابة للتداخل في حد ذاته، وإنما أن الأفراد يختلفون في المقدرة على أداء عمل عقلي لمقاومة التداخل والتشتيت(Engle,2001,301).

يُستنتج من المناقشة السابقة فصل واضح بين المفهوم التقليدي لوسع الذاكرة قصيرة المدى ووسع الذاكرة العاملة، فوسع الذاكرة قصيرة المدى يعكس بشكل أساسي احتفاظ نوعى خاص بمجال محدد، في حين أن مهام وسع الذاكرة العاملة تعكس - بشكل أساسي- انتباها تنفيذياً عاماً.

(٣)الانتباه:

هو حالة عقلية من الوعي يتم فيها التركيز الانتقائي المستمر على بعض جوانب البيئة المادية أو النفسية(إحساس أو فكرة أو تفكير أو نشاط) مع تجاهل الجوانب الأخرى من البيئة،مما يمكّن الشخص من استخدام نظم معالجة المعلومات بوسعه المحدود؛ للحصول على قدر كبير من المعلومات المتاحة من أعضاء الحس ومخازن التذكر

. (Colman,2006,63;VandenBos,2007,82)

ففي أي لحظة معينة تستقبل الأنساق الحسية في المخ آلافاً من المدخلات البيئية المصاحبة، بعض هذه المدخلات تكون متصلة ومرتبطة بالسلوك الحالي للشخص، وبعضها الآخر يكون غير ذات صلة، فمثلا الكلمات المرئية المطبوعة على صفحة، هي متصلة بعملية القراءة، ولكن الانطباع البصري للمكتب الموضوع عليه الصفحات غير متصل بالقراءة؛ ولأننا لا نستطيع معالجة كل المدخلات بشكل متصاحب يجب أن يكون هناك عمليات أو معالجات تنتقى بعض هذه المدخلات وتستبعد الأخرى ، تلك المعالجات(العمليات) يشار إليها إجمالاً بالانتباه

والانتباه عملية انتقاء ومعالجة انتقائية للمعلومات، يحتاجها الإنسان لأن مخه لديه وسع محدد لمعالجة المعلومات الوافدة إليه.

والانتباه عملية نشطة للانتقاء بين مجموعة بدائل، حيث يتم تركيز العقل على مجموعة فرعية من المدخلات الحسية المتاحة أو سلاسل الفكر؛ لأجل المعالجة السريعة وتجنب الأخطاء مما يساعد على رفع مستوى جودة اختيار المدخل أو المهمة أو سلسلة الفكر.وبعبارة أخرى الانتباه هو حصر عمليات معرفية محددة،لتعمل على مجموعة معينة من المعلومات المتاحة بغرض تحسين فعالية العمليات العقلية" (Luck&Vecera,2002,238).

ويستخدم الانتباه أنماطاً مختلفة من الوظائف اعتماداً على متطلبات المهمة، وأحد أشكال الانتباه يتجسد أثناء أداء مهام الانتباه المتواصل، مثل التيقظ، حيث على المشاركين الاحتفاظ بالانتباه في اكتشاف هدف غير نظامي، وبالتالي فإن المشاركين الذين يقدرون على الاحتفاظ بالانتباه للمهمة أكثر قدرة على الاستجابة بسرعة إلى الأهداف المتتابعة.

و يختلف شكل الانتباه المطلوب في مهمة التيقظ إلى حد ما عن شكل الانتباه المطلوب في مهمة أخرى مثل مهمة الانتباه الموزع، حيث على المشاركين أداء مهمتين آنيا في الوقت نفسه، في حين يظهر شكل آخر من الانتباه في أداء مهام الانتباه الانتقائي ، حيث يقدم للمشاركين مصادر متنوعة أو قنوات من المعلومات وعليهم انتقاء واحدٍ منها وتجاهل أو إهمال الأخرى (Parasuraman, 1998, 3- 4;Dykeman, 1998,361).

وتستخدم الدراسة الحالية مهام الانتباه الانتقائي كنموذج من المهام التي تتطلب التحكم الانتباهى، وما تقترحه الدراسة الحالية: أن ما هو مشترك لكل أشكال الانتباه هو التحكم في الانتباه وبعبارة أخرى أن الانتباه يستخدم بطرق مختلفة ، لكن فعل الانتباه المستخدم بشكل إرادي يعتمد عادة على تحكم تنفيذي محدود الوسع ، وهذا لا ينطبق على المهام التي تؤدى إلى الانتزاع التلقائي للانتباه.(Heitz et al,2005,63)

(٤)الانتباه الانتقائي:

يشير مفهوم الانتباه الانتقائي إلى تركيز الانتباه في تنبيهات معينة في البيئة دون غيرها، مما يمكن التنبيهات المهمة من أن تتميز عن التنبيهات المحيطة أو العارضة، ويُقاس الانتباه الانتقائي بشكل نموذجي من خلال إصدار تعليمات للمشاركين بالانتباه إلى بعض مصادر المعلومات وتجاهل المصادر الأخرى، وبالتالي تحديد كفاءتهم في القيام بهذا

ويعرف "ديكمان" الانتباه الانتقائي بأنه"القدرة على الاحتفاظ بالتهيؤ المعرفي أو السلوكي عند مواجهة تنبيهات متنافسة أو مشتتة (Dykeman,1998,361).

ويعرف " ستيرنبرج" الانتباه الانتقائي بأنه العملية التي يحاول الفرد عن طريقها أن يتتبع تنبيهاً معيناً ويتجاهل التنبيهات الأخرى (Sternberg,1999,106).

ووفقا لهذه التعريفات نحن نحتاج فقط للانتباه الانتقائي عندما لا تستطيع العمليات العقلية العمل بفاعلية قصوى لوجود عدد كبير من التنبيهات أو المهام.

ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هو ما الآليات التي يعمل خلالها الانتباه الاننقائ؟

يذهب بعض الباحثين إلى أن الانتباه يستخدم- فقط - للاحتفاظ بالمعلومات خلال التنشيط مثل:(Anderson, Reder & Lebiere, 1996) ، بينما ينكر بعضهم أهمية التنشيط ويؤيد آلية الكف مثل (Hasher&Zacks,1988) ويبقى بعضهم الآخر محايداً يتعامل مع الانتباه ببساطة على أنه نوع من المعرفة التي يتم التحكم فيها مثل(Shneider,1999).

وإذ توصى مختلف الدراسات بأن هناك انفصالاً بين المعالجة التلقائية(الآلية) والمعالجة التي يتم التحكم فيها، حسب طبيعة الموضوع ومستوى الجهد الذي يحتاجه، وحدود السعة الانتباهية المطلوبة، كما أن الأسلوب الذي يعمل خلاله التحكم يحتمل أن يرجع إلى آليات معينة مثل التنشيط والكف .

فالتحكم الانتباهى هو فعل معرفي إرادي مرتفع الجهد يستخدم للاحتفاظ بالمعلومات خلال تنشيط الدوائر المخية المتصلة، وكف المعلومات غير المتصلة والمشتتة، التي يمكن أن تصطدم بنا في أي لحظة، وكذلك قمع أو منع الاستجابات المسيطرة التي تكون غير متصلة بالمهمة، وهذا يختلف نوعياً عن الموقف الذي ينتزع فيه الانتباه تلقائيا(آليا)بواسطة وميض ضوء قوى أو صوت مرتفع غير متوقع على سبيل المثال، ووفقا لهذا التعريف فأي نوع من المعلومات معرض للفقد عبر الوقت نتيجة إلى الاضمحلال أو التداخل يجب أن يحفظ عن طريق التحكم الانتباهي.

ثانيا: الأطر النظرية:-

لاحظ بادلي و هيتش (Baddeley & Hitch ,1974) أن كل النماذج التي وضعت لتفسير عمل الذاكرة قصيرة المدى لم تكن كافية لتوضيح الأنواع المتعددة من الذاكرة المؤقتة المتضمنة في أداء المهام المعرفية المعقدة

وارتاب " كرودر" في بحثٍ بعنوان"اندثار الذاكرة قصيرة المدى" في الحاجة إلى ذاكرة قصيرة المدى منفصلة ، و خلال مراجعته لدراسات الفروق الفردية للوصول لاستخلاصات عن وجود المخزن قصير المدى، أشار " كرودر" إلى أن البحث لم يثبت أن الذاكرة قصيرة المدى ضرورية للأداء المعرفي الناجح(Crowder,1982,291-323) حيث اقتصر وصف الذاكرة قصيرة المدى في النماذج النظرية للذاكرة مثل نموذج نورمان(Norman,1970) على وظيفة الاحتفاظ وتم فصل الذاكرة عن الحياة اليومية والتفكير (Reitman,1970,473) لذلك نشأت فكرة الذاكرة العاملة ،التي تتضمن التخزين والمعالجة بعد الاستياء الذي ساد في بدايات عقد السبعينيات من النظريات التقليدية للذاكرة العاملة كما عند ميلر (Miller,1956) واتكنسون وشيفرين(Atkinson&Shiffrin,1968) والتي أطلقا - في معظم الأحيان- عليها الذاكرة قصيرة المدى ،التي لها وظيفة التخزين فقط ، مما دعي بادلي وهيتش (Baddeley & Hitch ,1974) لاقتراح ذاكرة عاملة متعددة المكونات بدلاً من مفهوم المخزن قصير المدى الوحدوي

و ظهر -نتيجة ذلك- أطراً نظرية جديدة ركزت على أهمية دور الذاكرة في عملية معالجة المعلومات ونظرت إلى الذاكرة العاملة كمكون أساسي من مكونات الذاكرة الإنسانية تؤدى دوراً مهماً في أداء المهام المعرفية (Baddeley , 1997 , 49) وأكدت عدم الفصل بين الذاكرة والتفكير، وافترضت أن الذاكرة العاملة في خدمة الأنشطة المعرفية المعقدة (Miyake&shah,1999,473).

وتراث الذاكرة العاملة مملوء بالآراء المتعارضة، فعلى سبيل المثال يؤكد بعض الباحثين الطبيعة الواحدية للذاكرة العاملة مثل أنجل وزملائه(Engle et al, 1999a) ، فى حين يركز باحثون آخرون على الطبيعة غير الواحدية للذاكرة العاملة ، ويناقشون فكرة النطاق المتعدد للذاكرة العاملة مثل "بادلي"(Baddeley, 1997).

ومن ناحية أخرى يؤكد باحثون آخرون نظرية ترى أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة تتكون وفقًا لاختلاف الكمية الكلية من الموارد العقلية المتاحة مثل" جوست وكاربنتر"(Just&Carpenter, 1992)، بينما يرى باحثون آخرون أن المعرفة طويلة المدى والمهارات تمدنا بتفسير أفضل للفروق الفردية في الذاكرة العاملة، مثل "أريكسون وكينتش"(Ericsson&Kintsch,1995)،

وفيما يلي عرض لهذه النماذج ، في محاولة للوصول لأوجه الاتفاق حول الذاكرة العاملة.

(١) - النموذج المتعدد المكونات للذاكرة العاملة :

على الرغم من وجود العديد من النماذج والنظريات للذاكرة العاملة، فإن الإطار النظري الأساسي يتمثل في النموذج متعدد المكونات لبادلي (Miyake et al, 2001, 447).

ففكرة أن المخزن قصير المدى يتضمن عددًا من الأنساق الفرعية نمت خلال بحوث "آلان بادلي" وزملائه ، وأطلق على هذا النموذج الذاكرة العاملة (Parkin, 1993, 121)

ووفقًا لبادلي تتألف هذه الذاكرة من ثلاثة مكونات أساسية تشترك معًا لإبقاء المعلومات والعمليات العقلية نشطة حتى يتم تنفيذ مهام الحياة اليومية مثل القراءة والتفكير والتعلم ...الخ.

- وفيما يلي وصف لهذه المكونات بشيء من التفصيل:

(أ)- مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية:

هو مكون الذاكرة العاملة لبادلى ، الذي يتعامل مع الذاكرة قصيرة المدى اللفظية- السمعية. ويعتمد عليه في أداء مهام الاستدعاء المتسلسل المباشر ، ومدى الذاكرة مثل مدى الأرقام

(Gupta & Macwhinney, 1993, 1; Parkin, 1993, 123).

ويعده "بادلي" أكثر مكونات النموذج فهماً وتناولاً بالدراسة لسببين: الأول أنه أبسطها والثاني أنه يهتم بمجال بحثي(الذاكرة قصيرة المدى اللفظية- السمعية) تتوافر فيه البيانات بالفعل ولكنها تحتاج إلى التفسير.

ويرى "لوجي" أن قوة نموذج مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية ترجع لبساطة التنظيم، وقلة الفروض التي يعتمد عليها (Logie, 1995,61).

- وفيما يلي توضيح للفروض التي يقوم عليها مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية لدى بادلي:

١- يختص بالاحتفاظ بالمعلومات الصوتية: المسموعة أو المنطوقة.

٢- ينقسم أو يتألف من مكونين:

أ- مخزن صوتي متلقى(١) : يحتفظ بآثار الذاكرة لمدة تتراوح تقريبًا من ١.٥ – ٣ ثوان تخبو بعدها الآثار أو تضمحل إذا لم يتم تنشيطها بالتسميع.

ويقوم المخزن على الترميز الصوتي (٢) لذلك فاستدعاء سلاسل من الكلمات أو الحروف ذات الإيقاع الصوتي المتشابه أسوأ من استدعاء سلاسل من الكلمات أو حروف مختلفة صوتيًا، حيث تأخذ ترميزات متشابهة، ومن ثم يصعب تمييزها داخل المخزن وتصبح مشوشة، ويعرف هذا الأثر بأثر التشابه الصوتي(٣)

وعلى العكس فالتشابه في المعنى لا يؤدي إلى ضعف الاستدعاء المباشر في حين يؤدي إلى ضعف الاحتفاظ طويل المدى، الذي يعتمد بشكل أكبر على الترميز الدلالي أكثر من الترميز الصوتي.

ب- عملية تحكم لفظي أو "نسق التسميع اللفظي" : هي عملية، أو نسق نشط يقوم على الحديث الداخلي والتسميع قبل الصوتي للإبقاء على المعلومات نشطة، لذلك فاستدعاء سلاسل من الكلمات الطويلة أسوأ من استدعاء سلاسل من الكلمات القصيرة؛ لأنها تأخذ وقتًا أطول لنطقها ؛ وبالتالي تكون أصعب في تسميعها ويعرف هذا بأثر طول الكلمة(٤).

---

(1)Passive Phonological Store
(2)Phonological Code
(3)phonological Similarity
(4)Word Length Effect

وتؤدي هذه العملية أو هذا النسق عدة وظائف أهمها أنها:

أ) تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في المخزن الصوتي عن طريق عملية التكرار أو التسميع قبل الصوتي، لذلك فالاحتفاظ بسلسلة لفظية يكون سيئًا عندما يطلب من المشارك أن يتلفظ باستمرار وبشكل متصاحب وبصوت مرتفع كلمات معينة غير مرتبطة بمادة التذكر، لأن ذلك يقِّوض أو يجمد عملية التسميع ، ويعرف هذا بأثر القمع اللفظي.

ب) تنشيط التمثيلات المتحللة التي سبق دخولها المخزن بواسطة عملية بديلة للتلفظ(١).

ج) تحويل البنود المقدمة بصريًا(المادة المكتوبة) إلى رموز صوتية وتسجيلها في المخزن عن طريق التسميع؛ لذلك يختفي تأثير التشابه الصوتي للمادة المقدمة بصريًا في حالة استخدام أسلوب القمع اللفظي، حيث يعوِق نقلها إلى المخزن الصوتي نتيجة تجمد عملية التسميع بفعل القمع.

٣- أما الافتراض الأخير؛ فهو أن المعلومات السمعية المنطوقة تكتسب الدخول آليًا وقسريًا إلى المخزن الصوتي؛ لذلك فاستدعاء سلاسل من البنود مقدماً بصريًا أو سمعياً يكون سيئًا عندما يُطلب من المشارك في الوقت نفسه تجاهل مادة سمعية غير ذات صلة بمواد التذكر، حيث تكتسب الدخول آليا إلى المخزن وتشوش على محتوياته، ويعرف هذا بأثر الكلام غير ذي الصلة

(ب)- مكون التسجيل البصري المكاني:

لم يحظ مكون التسجيل البصري المكاني بالقدر الكافي من الدراسة كمكون الاستعادة الدائرية التفصيلية؛ لأنه أكثر تعقيداً وأصعب خضوعاً للبحث من مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية(Baddeley, 1996a, 13470) ، و يعد النسق الخدمي أو التابع الثاني الذي افتُرض خلال نموذج الذاكرة العاملة؛ ليكون مسئولاً عن الاحتفاظ المؤقت ومعالجة المعلومات البصرية المكانية أو الصور البصرية المكانية، ويفترض أن يؤدى دوراً مهماً في التوجه المكاني وحل المشكلات البصرية المكانية.

(1) subvocalization

والسؤال الذي يطرح نفسه هنا هو هل يتضمن مكون التسجيل البصري المكاني مخزنًا وعملية تسميع كمكوِّن الاستعادة الدائرية التفصيلية؟

يفترض "بادلي" أن مكون التسجيل البصري المكاني يتضمن - أيضاً - مخزناً قصير الأمد مع عمليات تحكم مسئولة عن تسجيل المعلومات البصرية المكانية وعن تنشيطها بواسطة التسميع(Baddeley, 1994, 359).

ويعد "بادلي" طبيعة التسميع البصري المكاني والشكل الذي يأخذه قضية التحدي داخل هذه المنطقة البحثية(Baddeley, 2002, 89) فهناك أدلة قليلة نسبيًا عن طبيعة آلية الترميز والتنشيط الذين يحدثان في مكون التسجيل البصري المكاني، فلا شيء مكافئ لأثر طول الكلمة في الذاكرة الصوتية تم اكتشافه في الذاكرة البصرية

ويفترض "بادلي" أن مكون التسجيل البصري المكاني يتألف من مكونين فرعيين، أحدهما يهتم أساساً بالمعلومات المكانية والموقع النسبي للأشياء، والآخر يهتم بالمعلومات البصرية المرتبطة بالأشكال والصور (Baddeley, 1992, 641) وأن تلك المكونات المنفصلة تتفاعل فيما بينها تفاعلاً قوياً (Baddeley, 1996a, 13470) بحيث تشكل معًا حلقة وصل بين المعلومات البصرية والمعلومات المكانية الداخلة سواء خلال الحواس أو من الذاكرة طويلة المدى (Baddeley, 2002, 88)، واستطاع لوجي (Logie, 1995) أن يبلور أفكار بادلي بشكل أكثر تحديدًا،فميز بين مكونين للتسجيل البصري المكاني، واقترح آلية لعملية التسميع، واتفق معه بادلي

(Baddeley & Logie, 1999) وهما:

١- مخزن بصري متلقى(١): يمثل المكون البصري، وهو مثل المخزن الصوتي لمكون الاستعادة الدائرية التفصيلية، تتعرض المعلومات البصرية المختزنة فيه إلى الفقدان والتحلل ما لم يتم تسميعها.

٢- الناسخ الداخلي(٢) : يمثل المكون المكاني، وهو نسق نشط مسئول عن الترميز المكاني ويعد الآلية الأساسية للتسميع ، حيث ينشِّط الصور الذهنية المختزنة في المخزن البصري عند الحاجة إليها، ومسئول أيضًا عن توليد الصور الذهنية(التخيل البصري).

---

(1)A Passive Visual Cache.
(2)Inner Scribe.

وأثبتت عديد من البحوث التجريبية مثل بحث (Baddeley & Lieberman, 1980)

وجود مكون التسجيل البصري المكاني وانقسامه إلى مكونين، حيث أوضحت تشوش الاحتفاظ بمعلومات بصرية مكانية أو الاحتفاظ بمعلومات لفظية باستخدام إستراتيجية التخيل البصري(١)حينما يتعرض المشارك لمشتتات بصرية أو يؤدى في الوقت نفسه مهمة مكانية كالنقر أو التتبع المكاني(٢) (Baddeley, 1992, 641; 1994, 359; 2002, 89).

(ج)-المكون التنفيذي المركزي:

هو أكثر مكونات نموذج الذاكرة العاملة أهمية وأشدها تعقيدًا، وفي الوقت نفسه أقلها فهماً ومعرفة وحظاً من الدراسة.

(Baddeley, 1992, 641; 1994, 360; 1996b, 5) .

لذلك أطلق عليه "بادلي" في نسخة(١٩٨٦) من النموذج"المنطقة المجهولة المتبقية" (Baddeley, 1986, 225) ويعلل "بادلي" هذا بأنه في بدايات النموذج كان ينبغي تركيز الجهد على المشكلات القابلة للتناول، التي يواجهها النسقان الخدميان(التابعان) للذاكرة العاملة: مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية، ومكون التسجيل البصري المكاني، أي أن هذا الإهمال كان مقصودًا (Baddeley, 1994, 360; 1996b, 5; 1997, 85).

ولكن بدأ هذا الإهمال يشكل عائقًا لنموذج الذاكرة العاملة؛ لذلك بدأت المحاولة لإحداث التوازن، واتجهت البحوث حديثًا لدراسة المكون التنفيذي المركزي (Baddeley, 1996b, 6).

إذ أكد بادلي(Baddeley, 1997):" أنه من المنطقي تمامًا حينما نتطرق لنسق معقد كالذاكرة العاملة أن نتناوله قطعة قطعة، ولكن عاجلاً أم آجلاً لابد أن نقبض على الشوك ونحاول أن نفهم المكون الذي يتحكم في الذاكرة العاملة" (Baddeley, 1997, 85).

(1) A Visual Imagery strategey
(2)Spatial Tracking Task

ويمثل المكون التنفيذي المركزي في تصور"بادلي" الآلية المسئولة عن عمليات التحكم، خاصة التحكم الانتباهى فهو يقوم بأربع وظائف أساسية هي:

١- الانتباه الانتقائي: أي الانتباه الانتقائي المركز على تنبيه معين أو سيل من المعلومات المدخلة مع كف أو نبذ التأثير المشوش للتنبيهات أو المعلومات الأخرى.

٢- توزيع الانتباه: أي القدرة على أداء مهام مزدوجة، حيث يمكن تنسيق الأداء على مهمتين منفصلتين في الوقت نفسه.

٣- تحويل الانتباه: أي توفير إمكان نقل الانتباه أو تحويله من بؤرة إلى أخرى.

٤- تنسيق أداء الأنساق الخدمية التابعة: أي نقل المعلومات فيما بينها وتوليفها ومعالجتها وأيضًا انتقاء معلومات معينة من الذاكرة طويلة المدى ومعالجتها والتحكم في إستراتيجيات الاسترجاع من الذاكرة طويلة المدى (Baddeley, 1994, 361; 1996a, 13470; 1996b, 50 - 53; 2002, 89 - 91; Baddeley & Logie, 1999,30; Potts, 1996, 4 - 5).

ويتصل – أيضاً- بالوظيفة الرابعة للمكون التنفيذي المركزي استخدام الوعي المدرك للتخطيط المستقبلي، واختيار الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات، حيث تمد بوسائل لتنسيق المعلومات وتكاملها من عدة مصادر تشمل الحاضر، والخبرات الشخصية الماضية والإسقاطات المستقبلية، وبالتالي تسمح للكائن أن يفكر في الخيارات المتاحة، ويختار فعلاً معيناً أو استراتيجية معينة بدلاً من الاعتماد على السيطرة المطلقة للخبرة الماضية(Baddeley, 1993b) .

وبلور"بادلي" حديثًا(Baddeley, 2000b; 2002) **الوظيفة الرابعة للذاكرة التنفيذية المركزية بإفتراض مكون رابع جديد يقع تحت سيطرة المكون التنفيذي المركزي، أطلق عليه الخازن المؤقت(١) ليشكل حلقة وصل (٢) لتكامل المعلومات وتآلفها بين الأنساق الفرعية التابعة والذاكرة طويلة المدى، ثم تخزينها في صورة ترميز متعدد الأبعاد(٣) يسمح بالاحتفاظ النشط بهذه المعلومات ومعالجتها .**

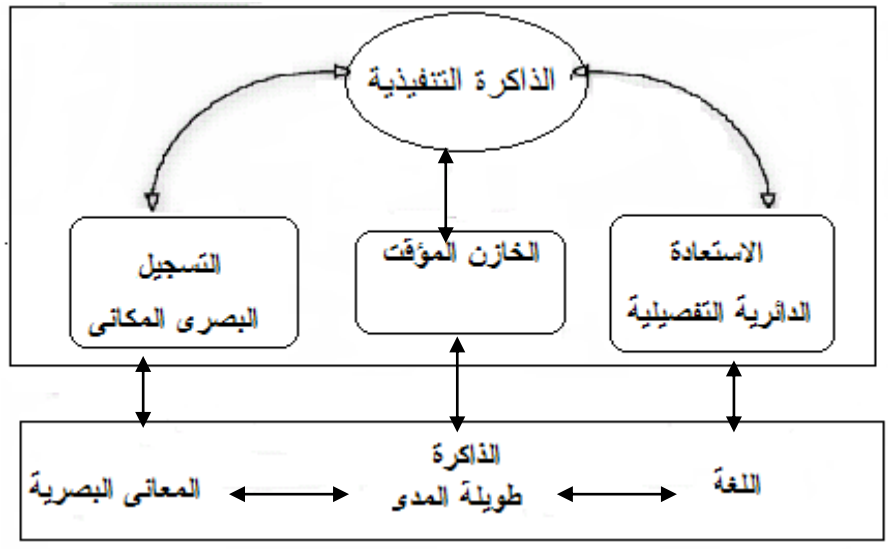
---

(١) Episodic Buffer
(2) An Interface
(3) Multi-Dimensional

و يوصف بأنه" مؤقت" لأنه يحتفظ مؤقتًا ببناءات متعلقة بالخبرات المتكاملة من الذاكرة طويلة المدى باستخدام عمليات تنفيذية يقوم بها المكون التنفيذي المركزي، مما يسهل عملية تصنيف المعلومات وتجزيلها إلى فئات، ويوصف بأنه" خازن" لأنه يعد بمثابة حلقة وصل ذات وسع محدود تحتفظ بمعلومات من أنساق عدة وتستخدم ترميزات متنوعة.

والمكون التنفيذي المركزي قادر على استرجاع المعلومات من" الخازن المؤقت" باستخدام الوعي المدرك، الذي ينعكس على هذه المعلومات ويعالجها، مما يسمح بتكامل المعلومات من مصادر متعددة ومعالجتها آنيا بحيث يشكل بيئة ملائمة لحل المشكلات وتخطيط السلوك.

كما يوضح شكل رقم (١) التالي:(Baddeley, 2000b, 417 - 423; 2002, 91 - 94)



شكل (١):

يوضح نموذج بادلي متعدد المكونات (Repovs&Baddeley, 2006,6)

تعقيب على النموذج المتعدد المكونات للذاكرة العاملة:

افترضت النماذج الكلاسيكية للذاكرة الإنسانية مثل نموذج أتكنسون وشيفرين(Atkinson&shiffrin,1968) وميللر (Miller,1956) أن الذاكرة قصيرة المدى تمثل نسقاً واحداً يقوم على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة معينة ، ويمثل عنق زجاجة أساسي في نظام معالجة المعلومات، و محدود الوسع(٧±٢).

ولا يتسق نموذج بادلي مع هذه النماذج في افتراض أن الذاكرة قصيرة المدى بشكلها التقليدي الذي وصفه النموذج المنوالى تعمل كعنق زجاجة في نظام معالجة المعلومات واقترح أن يُستبدل المفهوم السابق عن واحدية المخزن قصير المدى بمفهوم آخر متعلق به ، ولكن أكثر تعقيداً يمثله نسق الذاكرة العاملة متعددة المكونات، وحل محله تصور أن الذاكرة قصيرة المدى التي تمثل الاحتفاظ الخامل للمعلومات ما هي إلا جزء من نسق الذاكرة العاملة الذي يمثل حيز عمل ذي وسع محدود ينقسم بين وظائف التخزين والمعالجة و يشمل مخازن ذاكرة:الاستعادة الدائرية التفصيلية للاحتفاظ بالمعلومات اللفظية، والتسجيل البصري المكاني للاحتفاظ بالمعلومات البصرية المكانية، وأخيرا المكون التنفيذي المركزي المسئول عن التخطيط وعمليات التحكم المتضمنة في المهام المعرفية

و يطرح السؤال عن كيفية تكامل المعلومات بين الأنساق الخادمة نفسه أمام"بادلي"، فإذا كان المخزنان منفصلين، فكيف وأين تتآلف هذه المعلومات؟ كما أن الاعتقاد بأنه ليس للذاكرة التنفيذية المركزية وسع تخزين، وأنه نسق انتباهي نقي يمثل إشكالية للنموذج في مواجهة البحوث التي تستخدم أسلوب مدى الذاكرة العاملة في أمريكا الشمالية مثل بحوث "أنجل وزملائه " (Engle et al, 1992;Conway & Engle, 1996;Kane & Engle, 2000) **التي تفترض أن وسع الذاكرة العاملة يتضمن وسع التخزين والمعالجة المصاحبة. فكيف يحدث التخزين داخل الذاكرة العاملة؟ ما علاقة الذاكرة العاملة بالوعي المدرك؟ كل هذه الأسئلة جعلت "بادلي" يفترض أن المعلومات تتكامل وتتحد داخل" نسق تخزين" جديد يستخدم ترميز متعدد النوعيات الحسية(١) أطلق عليه " الخازن المؤقت" وبذلك يمثل المكون التنفيذي المركزي في تصور "بادلي" الأخير نسقاً انتباهياً نقياً، يتجاوز دوره وظيفة الذاكرة، في حين أن الخازن المؤقت بطبيعته مكون ذاكرة، يخضع لسيطرة المكون التنفيذي المركزي.**

A multi modal Code(1)

ولا يساوى" بادلي" صراحة بين الذاكرة العاملة والانتباه، إلا انه يفترض أن كلا المفهومين يرتبطان ارتباطاً كبيراً، حيث يعد المكون التنفيذي المركزي كمكون فرعى من الذاكرة العاملة نسق انتباهي. ويستخدم "بادلي" المصطلح العام" الانتباه" ليشير إلى عمليات التحكم التي تعمل خلال نسق الذاكرة العاملة.

وعلى الرغم من أن المكون التنفيذي المركزي كان بمثابة "المنطقة المجهولة المتبقية" في نموذج بادلي (Baddeley,1986) فإنه حدد حديثا فقط(Baddeley,1996b) عدة وظائف تنفيذية مختلفة للمكون التنفيذي المركزي، وبقى السؤال المهم كيف لهذه الوظائف التنفيذية المفترضة أن ترتبط ببعضها الآخر ، وهل هذه الوظائف مستقلة إلى حد ما أم أنها وظائف مرتبطة ببعضها ارتباطا كبيرا ويمكن أن تعكس آلية مشتركة تقوم عليها.

(٢)- نموذج الوسع العام أو الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة:

نشأ نموذج الوسع العام للذاكرة العاملة على يدي أنجل وزملائه (Engle et al, 1992) لتفسير الفروق الفردية في الذاكرة العاملة، مفترضًا وجود وسع ذاكرة عاملة أحادية قادرة على احتواء تمثيلات معرفية متنوعة، ويتضمن عملها حينما ينبغي الاحتفاظ ببعض المعلومات مؤقتًا.

ويفترض أن مكون الذاكرة العاملة أكثر شمولاً من حاجز الذاكرة قصيرة المدى التقليدي الذي افترضته النماذج السابقة مثل نموذج "أتكنسون وشيفرين" (١٩٦٨) (Engle et al, 1992, 990).

ويعد مخزن الذاكرة قصيرة المدى وفقًا لهذا النموذج مكونًا فرعيًا من الذاكرة العاملة التي هى بدورها تعد مكونًا فرعيًا من الذاكرة التقريرية طويلة المدى، فالذاكرة العاملة تمثل الجزء النشط باستمرار من الذاكرة طويلة المدى وتحتوي على كافة المعارف والوقائع والإجراءات الموجودة في الذاكرة طويلة المدى ،التي نشطت حديثًا فوق مستوى عتبة التنشيط الحرج(١) بفعل عملية التنشيط، وتنقل هذه العناصر النشطة إلى داخل وخارج مخزن مؤقت قصير المدى، وتخضع للمعالجة بواسطة عمليات معرفية مستمرة. فهي تمثل مسرح لتفاعل عمليات التخزين والمعالجة.

(1)Critical Threshold

ويؤكد كونواى وأنجل(Conway & Engle, 1994) أن الصورة المبكرة لنموذج الوسع العام للذاكرة العاملة (Engle et al, 1992; Cantor & Engle, 1993) تبنت مفهوم التنشيط لأندرسون(Anderson, 1983) وجوست وكاربنتر (Just & Carpenter, 1992)، وأوضحت أن وسع الذاكرة العاملة كما يقاس بأسلوب مدى الذاكرة العاملة يكافئ كمية التنشيط المتاحة للذاكرة طويلة المدى داخل نسق الذاكرة العاملة، ومن ثم هناك فروق فردية في وسع الذاكرة العاملة، لأن الأفراد يختلفون في المستوى الكلي لكمية التنشيط المتاح للذاكرة طويلة المدى داخل نسق الذاكرة العاملة، وأن هذا لا يختلف سواء أكانت المهام التي يؤديها الأفراد في ظروف المعالجة الآلية(١) ،التي لا تتضمن صراعاً أو تداخلاً بين متطلبات المهام أو ظروف المعالجة المضبوطة(٢) ، التي تتضمن صراعاً وتداخلاً بين متطلبات المهام وتحتاج انتباهاً مضبوطاً أكبر من المشارك.

ولكن أوضحت نتائج دراسة كونواى وأنجل(Conway & Engle, 1994) أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة كما تقاس بأسلوب مدى الذاكرة العاملة تظهر فقط عندما تسبب المهمة قدراً من الصراع أو التداخل(أي في ظروف المعالجة المضبوطة) في حين لا تظهر هذه الفروق في المهام البسيطة التي تسمح بالمعالجة الآلية.

وأوضح "كونواى وأنجل" في مناقشة هذه النتائج تعديل الرأي القائل: أن الأفراد يختلفون في المستوى الكلي من التنشيط، وأن الأرجح القول: أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة كما تقاس بأسلوب مدى الذاكرة العاملة تعكس الفروق في الموارد الانتباهية المتاحة لدى الفرد، لذلك يختلف مرتفعو مدى الذاكرة العاملة ومنخفضوها في القدرة على كف المعلومات غير المتصلة بالمهام (المشتتات) لأن هذه القدرة تعتمد على الموارد الانتباهية المتاحة لدى الفرد، ومن ثم فمرتفعو مدى الذاكرة العاملة لديهم موارد انتباهية متاحة أكبر يستخدمونها لمنع أو كف تنشيط المعلومات الضعيفة أو غير المستهدفة، وفي المقابل فإن منخفضي مدى الذاكرة العاملة لديهم موارد انتباهية أقل، لذلك فهم غير قادرين على كف تنشيط المعلومات غير ذات الصلة، مما يسمح لهذه المعلومات بالدخول في الحالة النشطة ، مسببة التداخل والتشتت مما يعوق الأداء.

---

(1)Automatic Processing
(2)Processing controlled

وخلاصة القول إن النظرية التي ترى أن الأفراد يختلفون في المستوى الكلي من التنشيط تم تعديلها، والنظرية الجديدة تؤكد أن الفروق في وسع الذاكرة العاملة تعكس فروقاً في الموارد الانتباهية، وأن هذه الفروق مهمة وتعبر عن نفسها عندما تسبب المهمة درجة من الصراع أو التداخل وتتطلب انتباهاً مضبوطاً ومجهوداً مرتفع المستوى، ولا تظهر في المهام البسيطة التي تعتمد على المعالجة الآلية (Conway & Engle, 1994; 1996).

ويمكن تلخيص أهم الأفكار الأساسية لتصور نموذج أنجل الأخير في النقاط التالية:

١- أن الذاكرة العاملة هي نسق يتكون من:

أ- مخزن لآثار الذاكرة طويلة المدى النشطة فوق مستوى عتبة التنشيط.

ب- مجموعة عمليات ومعالجات لتنفيذ هذا التنشيط والاحتفاظ به.

ج- آلية الانتباه المضبوط أو مكون الانتباه التنفيذي.

(Engle et al, 1999a, 104; UnSworth et al 2004: 1302).

٢- عندما نشير إلى" وسع الذاكرة العاملة" فإننا نعني وسع مكون واحد فقط من المكونات السابقة وهو مكون الانتباه التنفيذي أو آلية الانتباه المضبوط، وليس وسع نسق الذاكرة العاملة الكلي، أي نشير إلى إمكانات آلية الانتباه المضبوط محدود الوسع ، الذي أطلق عليه بادلي" المكون التنفيذي المركزية"، فوسع الذاكرة العاملة ليس وسع تخزين أو ذاكرة في حد ذاتها وإنما وسع انتباه مضبوط يعمل على الاحتفاظ ببعض المعلومات في حالة نشطة وحفظها في بؤرة الانتباه (مثل أهداف المهمة) في مواجهة التداخل أو التشتيت سواء من مصادر خارجية (كالمشتتات البيئية) أو مصادر داخلية (كوحدات الذاكرة طويلة المدى الأخرى غير ذات الصلة) حيث تعمل على منع هذه المعلومات الأخرى غير المستهدفة من الدخول في الحالة النشطة (بؤرة الانتباه) (Engle et al, 1999a, 104; Un Sworth et al, 2004, 1302; Kane et al, 2001, 170; Kane & Engle, 2000, 337).

٣- تعكس الفروق الفردية على مقاييس وسع الذاكرة العاملة بشكل أساسي فروقًا في إمكان القدرة على المعالجة المضبوطة ، وهكذا سوف تنعكس في المواقف التي تتطلب الانتباه المضبوط.

ومثل هذه المواقف تشمل:

أ- عندما يخشى فقد الاحتفاظ بأهداف المهمة إذا لم يتم الاحتفاظ بها بشكل نشط في الذاكرة العاملة.

ب- عندما تتعارض عدة استجابات أو عندما تحتاج مرحلة الإعداد للاستجابة للحسم لانتقاء استجابة محددة.

ج- عندما يحدث صراع بين عدة أفعال و يحتاج لحل لمنع الخطأ.

د- عندما توجد قيمة للاحتفاظ ببعض المعلومات في مواجهة التشتيت والتداخل.

هـ- عندما توجد قيمة لكف المعلومات غير ذات الصلة بالمهمة.

و- عندما تحدث عملية مراقبة الخطأ وتصحيح المسار وتحتاج لجهد مضبوط.

ز- عندما يندمج الشخص في عملية بحث ذاكرة مضبوطة

(Engle et al, .1999a, 104; Engle et al, 1999b, 310)

٤- ويفترض أن وسع المعالجة أو الانتباه المضبوط الذي يكافئ مفهوم وسع الذاكرة العاملة يمثل آلية الذكاء السائل(١)العام؛ لذلك فالدرجات على اختبارات الذكاء السائل العام السيكومترية مثلها مثل مهام وسع الذاكرة العاملة تتنبأ بالقدرة على توزيع الانتباه بين مهام مصاحبة أو منبهات متنافسة والقدرة على الانتباه الانتقائي على منبهات محددة وسط مصادر خارجية أو داخلية من التشتت وتحويل الانتباه بين تنبيهات مختلفة(Engle e t al, 1999a, 113) .

وأوضحت دراسة "أنجل وزملائه" (Engle et al, 1999b) **على ١٣٣ مشاركاً جميعهم أدى ١١ مهمة ذاكرة بعضها يعكس الذاكرة العاملة وبعضها الآخر يعكس الذاكرة قصيرة المدى ، واختبارين للذكاء السائل العام أن مهام الذاكرة العاملة واختبارات الذكاء السائل تشترك في متغير كامن،ولم يظهر ذلك مع مهام الذاكرة قصيرة المدى.**

---

(1) ويشير مفهوم الذكاء السائل إلى القدرة على حل مشكلات جديدة غالبًا غير لفظية Fluid intelligence وغير مرتبطة بثقافة معينة، وأشهر مقاييسه اختبار المصفوفات المتدرجة لرافين (Engle et al, 1999a, 113)

حيث أوضحت نتائج التحليل العاملى والمعادلة البنائية أن :

١- مهام مدى الذاكرة العاملة المعقدة تعكس مفهوم الذاكرة قصيرة المدى+ مفهوم الانتباه المضبوط.

٢ – هناك علاقة ارتباطية قوية دالة بين مفهوم الانتباه المضبوط ومفهوم الذكاء السائل العام.

٣ – هناك علاقة ارتباطية منخفضة وغير دالة أو يمكن القول لا توجد علاقة بين مفهوم الذاكرة قصيرة المدى ومفهوم الذكاء السائل العام .

فالتباين الشائع في كل مقاييس مدى الذاكرة العاملة (اللفظية) مثل مدى القراءة ومدى العمليات و(المكانية) مثل مدى الأشكال تتشبع على نفس العامل هو القدرة الحرة على الانتباه التنفيذي والتي تعد مهمةفي التنبوء بالأداء على المهام المعرفية المعقدة.

وافترض الباحثون أن وسع الذاكرة العاملة والذكاء السائل العام يعكسان القدرة على الانتباه المضبوط أي القدرة على الاحتفاظ بتمثيلات نشطة في مواجهة التداخل والتشتت .

ويلخص إنجل وزملاؤه(Engle et al, 1999a)

وأُبرور وزملاؤه (Oberaueret al 2004)

وجهة نظر نموذج الانتباه المضبوط بالمعادلة الآتية: الذاكرة العاملة= الذاكرة قصيرة المدى(الجزء النشط من الذاكرة طويلة المدى)+ القدرة على الانتباه المضبوط . و مهام مدى الذاكرة العاملة هي مهام مزدوجة مركبة، تشمل مهام الذاكرة قصيرة المدى البسيطة(للتخزين) + مهام الانتباه المضبوط(للمعالجة) (Engle et al, 1999a, 126; Obeaurer et al 2004, 80).

وجد إنجل وزملاؤه أن مهام مدى الذاكرة العاملة تتنبأ بالأداء لمهام الانتباه أيضا، فعلى سبيل المثال عند المقارنة بين الأفراد الذين يحصلون على درجات تقع في الربيع الأعلى من التوزيع في مهام مدى الذاكرة العاملة بالأفراد الذين تقع درجاتهم في الربيع الأدنى من التوزيع

وجد أن ذوى الربيع الأدنى(منخفضي مدى الذاكرة العاملة) يتسمون بأنهم :-

١- يجدون صعوبة في مقاومة انتزاع الانتباه بفعل هادي خارجي في مهمة التوجه البصري المعكوس(Kane et al, 2001;Unsworth et al 2004).

٢- ويجدون صعوبة في تحديد انتباههم إلى أماكن غير متجاورة في الفراغ (Bleckley et al, 2003).

٣- ويجدون صعوبة في تحديد مركز الانتباه في مهمة أحادية الجانب مع مشتتات متنافرة(Heitz&Engle, 2006) .

٤- ويقومون بأخطاء أكثر في مهمة ستروب(Kane & Engle, 2003).

٥- وأكثر قابلية للتداخل السابق(Kane&Engle, 2000).

- تعقيب على نموذج الوسع العام أو الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة :

يُلاحظ علاقة نموذج أنجل الوثيقة بالمكون التنفيذي المركزي للذاكرة العاملة لدى "بادلي" الذي يوصف غالبًا بأنه" نسق انتباهي عام"

(Baddeley, 1996b; Baddeley & Logie, 1999)

و يكافئ هذا النسق الانتباهي العام في نموذج بادلي مفهوم وسع الذاكرة العاملة في نموذج أنجل.

ويُلاحظ أيضاً أن وسع الذاكرة العاملة في إطار نموذج أنجل ليس بشكل مباشر عن الذاكرة ، وإنما هو عن الانتباه بينما يرتبط بالذاكرة بشكل غير مباشر أو بعبارة أخرى وسع الذاكرة العاملة هو عن الانتباه في خدمة الذاكرة (Engle,2001,302).

كما يوجد فرق مهم بين تصور الذاكرة العاملة في إطار نموذج بادلي ونموذج أنجل، حيث يتم تصور الذاكرة العاملة في إطار نموذج أنجل بوصفها نسقاً، وما التمثيلات الصوتية والمكانية في هذا النسق إلا مجرد شكلين فقط من طرق عديدة لتمثيل المعلومات، فالتمثيلات يمكن الاحتفاظ بها بأشكال مختلفة عديدة ليس فقط صوتياً و بصرياً أو مكانياً ولكن أيضا هجائياً ودلالياً أو متعلقاً بالخصائص اللمسية.الخ.

ولذلك فالاستعادة الدائرية التفصيلية والتسجيل البصري المكاني هما شكلان تمثيليان مختلفان، وليسا حواجز تخزين منفصلة كما في نموذج بادلي

ويؤكد أنجل على الطبيعة الأحادية(١) للذاكرة العاملة ويتصور وسع الذاكرة العاملة على أنها مورد معرفي شامل يمثل عامل معرفي محدد عام لمجموعة كبيرة من مختلف المهام مستقل عن طبيعة المهمة التي يقوم الفرد باستخدامها، يمثل قدره كافة، تؤدى إلى الفروق الفردية بين الأشخاص فقط عندما تتضمن المهام التداخل ومشتتات قوية لذلك لا تظهر هذه الفروق في المهام البسيطة التي لا تتضمن تنافساً كبيراً في الاستجابة.

(٣)- نموذج التحكم التكيفى في الأفكار للذاكرة العاملة:

نظر "أندرسون وباور"(١٩٧٣) إلى عملية تمثيل المعلومات في إطار شبكة من الترابطات الدلالية، أطلقا عليها اسم الذاكرة الترابطية للإنسان(٢)، واستخدم "أندرسون وباور" مفهوم الافتراضات أي القضايا عن طبيعة العالم. والافتراض هو نوع من التجريد يربط الأفكار و المفاهيم بعضها ببعض، كما عرفه "أندرسون" (١٩٨٥) بأنه "أصغر وحدة من المعلومات يمكن النظر إليها على أنها بمثابة توكيد منفصل"

ويستمد نموذج التحكم التكيفي في الأفكار أصوله من نظرية الذاكرة الترابطية للإنسان "لأندرسون وباور" (١٩٧٣) ،التي تعد نموذجاً لكيفية تمثيل المعلومات في الذاكرة وكيف تعدل هذه التمثيلات السلوك، وافترض أندرسون (١٩٧٦)الفصل بين المعرفة التقريرية(٣) التي تتعامل معها الذاكرة الترابطية للإنسان، والمعرفة الإجرائية(٤) التي لا تتعامل معها الذاكرة الترابطية، مستمداً آراءه من نيويلNewell(١٩٧٣،١٩٧٢) عن قواعد الإنتاج(٥)، وبعد سبع سنوات من العمل طوَّر أندرسون (١٩٨٣) نظرية معدلة أطلق عليها(*ACT) أضافت مزيداً من الفروض، وبعدها بعشر سنوات طوَّر أندرسون (١٩٩٣) نظرية معدلة للتحكم التكيفى في الأفكار(ACT-R) لتمثل نظرية شاملة لبناء المعرفة الإنسانية و تفترض الخاصية التكيفية للفكر، وأن المعرفة الإنسانية المعقدة تنشأ من تفاعل المعرفة الإجرائية والمعرفة التقريرية (Anderson,1996,355-356).

(١)Unitary nature
)(2)HAM(Human Associative Memory
(3)Declarative Knowledge
(4)Procedural Knowledge
(5)Production rules

والفرق بين المعلومات الإجرائية والمعلومات التقريرية هو الفرق بين معرفة كيف ومعرفة ماذا، فقد أعِرف مثلاً أن الدراجة لها إطاران،ومقود للقيادة ، وهيكل(معلومات تقريرية)،ولكنني أستطيع فقط أن أبرهن على أنني أعرف كيف أقودها عن طريق عمل ذلك فعلاً(معلومات إجرائية) (سولسو، ٢٠٠٠ ،٣٦٤، ٣٧٤).

ويتطلب حل المشكلات الحسابية مثلاً معرفة تقريرية(مثل ان٣+٤=٧) ومعرفة إجرائية (مهارة إجراء عملية الضرب)(Lovett et al,1999,137).

كما ظهرت بعض الإضافات الأخرى للنموذج دون تغيير في مبادئه الأساسية وهى نموذج ACT-RN (١) (Lebiere&Anderson,1993)،

ونموذج ACT-R/PM (٢) (Byrne&Anderson,2001) .

ونموذجACT-R 5.0 (Anderson, et al,2004) ،

وأخيراً نموذج (Taatgen, Lebiere, & Anderson, 2006) ACT-R 6.0،

وفيما يلي عرض للملامح الأساسية للنموذج كنظرية في المعرفة ثم عرض خاص لرؤية النموذج للذاكرة العاملة .

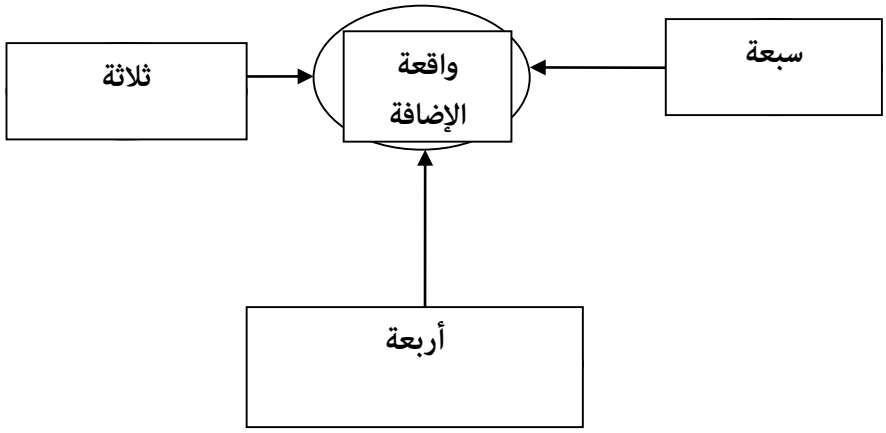
أ- الملامح الأساسية للنموذج:

تنقسم المعرفة الإنسانية - وفقاً لنماذج التحكم التكيفى في الأفكار- إلى نوعين:

المعرفة التقريرية: و تتضمن الوقائع والمعلومات عن العالم وخواصه المميزة وتسترجع في هيئة جزل (وحدات معرفية صغيرة) مثل الواقعة الرياضية(٣+٤=٧) ، ويتم تمثيلها رمزياً في النموذج على هيئة شبكة من الوصلات المترابطة(٣) كما يوضح الشكل(٢) التالي، وتختلف الروابط في القوة حيث إن قوة العلاقة بين وصلات المفاهيم المرتبطة التي تحدث بشكل متكرر معاً تؤدى إلى تكوين روابط قوية).

) (1)ACT_R (Neural network
(2)ACT-R(Perceptual-Motor)
(3)Interconnected Nodes Network

٢- المعرفة الإجرائية: و تتضمن المهارات والمعلومات اللازمة لعمل الأشياء، مثل: مهارة حل المسائل الرياضية، ويتم تمثيلها كمجموعة من الإنتاجات(١)، وهي مجموعة أزواج من الأفعال الشرطية(٢)، تأخذ -دائماً- صيغة زوج من العبارات مكون من (إذا "الشرط"... إذن "الجواب"..) حيث يمثل الشق الأول منها(إذا.) الظرف أو الشرط وهو: بعض الحالات التي يجب أن تكون متفقة مع الشق الثاني أو مناسبة له حيث يتم تنفيذ الشق الثاني (إذن...) وهو يحدد الفعل أو الإنجاز الممكن حدوثه (Anerson et al,1996;223 ; Lovett et al,1999,137-139) **؛ سولسو، ٢٠٠٠ ،٣٦٤-٣٦٥.**



شكل (٢):

يوضح وصلة تمثل واقعة أن(٣+٤=٧)،وهذه الوصلة تسمى"واقعة إضافة"(٣) ويمثل "ثلاثة" حد الإضافة الأول و"أربعة، حد الإضافة الثاني و"سبعة" المجموع

(1)Productions
(2)Conditional action pairs
(3)Addition-Fact

وفيما يلي قاعدة إنتاج لهدف إضافة:

إذا كان الهدف الحالي هو أن نضيف (أ+ب) ، بينما لم يتم حساب المجموع، وواقعة الإضافة تقرر أن مجموع (أ+ب) يكون ج.

إذن مجموع (أ+ب) يكون ج(Lovett et al ,1999,P.139).

وثمة أشكال أخرى من الإنتاج أكثر تعقيدا إلى حد ما تتبين من مثال الإضافة الآتي:

٦٧ +٣٩+ ٧٢ =

ففي هذا المثال قد يكون تطبيق سلسلة من الأهداف الفرعية التي يمكن القيام بها على هذا العمود هي:

إذا كان الهدف الحالي هو مشكلة جمع(إضافة).

إذن يكون الهدف الفرعي هو المرور عبر صفوف العمود الموجود بأقصى اليمين ، ثم العمود الأخير.

و قدم "أندرسون" في أمثلة شبيهة قائمة مكونة من ١٢ خطوة متضمنة في نظام الإنتاج، ويزداد تعقيد هذه الخُطوات كلما ازداد تعقيد المشكلة،مثل:مشكلة قسمة٥٦÷٤=٠٠٠ (سولسو، ٢٠٠٠ ،٣٦٥-٣٦٦).

و قام "أندرسون" بتطبيق هذا النموذج على مدى واسع من المهام المعرفية مثل التفكير(Lovett & Anderson, 2005)

والتخاطب(١)(Matessa, & Anderson, 2000)

والانتباه البصري.(Anderson, Matessa & Douglass , 1995).

ويعد نموذج التحكم التكيفى في الأفكار نظاماً معرفياً مزيجاً، له جوانب رمزية وأخرى قبل رمزية، فالمعرفة تمثل رمزياً ، في حين أن العمليات التي تعمل على هذه المعرفة(التعلم وآليات الأداء الأخرى) تحدث على المستوى قبل الرمزي، وسوف يتم التركيز على الآليات قبل الرمزية التي تعمل على المعرفة التقريرية لأنها أكثر صلة بالذاكرة العاملة.

(1)communication

فبالنسبة للمعرفة التقريرية ، يعد التنشيط(١) هو المفهوم الأساسي لإجراء التعلم وحدوث المعالجة في نموذج التحكم التكيفى في الأفكار، فكل وصلة لها مستوى تنشيط قاعدي(٢) حسب تاريخها السابق في الاستخدام، ويؤثر هذا في مدى إمكان الوصول إليها في المعالجة .

وعندما يتم تركيز الانتباه لأداء هدف معين فإنه يُوجه نوعاً من التنشيط الإضافي لوصلات الذاكرة التقريرية، التي ترتبط بهذا الهدف وينتشر تنشيط المصدر (٣) من كل وصلة هدف(٤) لمختلف الوصلات التقريرية بشكل يتناسب طردياً مع قوة الارتباط بين هذه الوصلة والوصلات التقريرية الأخرى.

والفرق الأساسي بين النوعين من التنشيط : التنشيط القاعدي، والتنشيط الإضافي(تنشيط المصدر)، هو أن الأول يمثل مستوى التنشيط لأي صلة بدون أي تأثير للسياق والأخير يمثل نوعاً من التنشيط الانتباهي(٥) الذي ينطبق بشكل دينامي على وصلات معينه وفقا للسياق الحالي

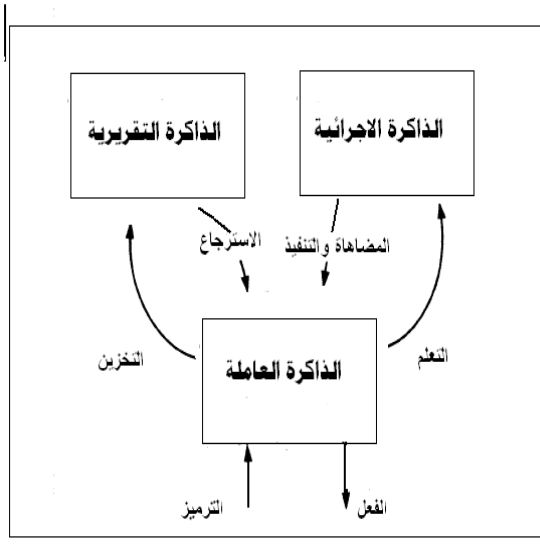
(Lovett et al,1999,137-142).

ب- الذاكرة العاملة في ضوء نموذج التحكم التكيفى في الأفكار:

تمثل الذاكرة العاملة جزءاً نشطاً من بنية المعرفة في الوقت الحالي، وتحتوى على المعلومات التي يمكن الوصول إليها فورياً، متضمنة المعلومات المستدعاة من الذاكرة التقريرية طويلة المدى ،التي يُحتفظ بها بصفة مؤقتة لمعالجتها في الذاكرة العاملة، حيث يتم مضاهاة قواعد الإنتاج في الذاكرة العاملة وتنفيذ الأفعال التي تضاهى قواعد الإنتاج، كما أنه يتم تخزين أي معلومات جديدة في الذاكرة التقريرية عن طريق الذاكرة العاملة حيث تعد محوراً لمعظم العمليات وبوابة دخول كل المعارف من البيئة ، التي يجب أن تأتى إلى الذاكرة العاملة أولاً (Anderson,1989, 319-321).

(1)Activation
(2)Base-level activation
(3)Source activation
(4)Goal node
(5)Attentional activation

كما يوضح شكل (٣) التالي:



شكل (٣):يوضح تمثيل انسياب المعلومات في نموذج التحكم التكيفي في الأفكار (Anderson,1989,P.319)

وهناك طريقتان لتعريف الذاكرة العاملة في ضوء نموذج التحكم التكيفى في الأفكار و هما :

الطريقة الأولى، في ضوء المحتوى: الذاكرة العاملة هي العناصر التي تم الاحتفاظ بها أثناء المعالجة، و تعد الذاكرة العاملة بهذا المعنى الجزء النشط من الذاكرة التقريرية الكلية، وليست مستودعاً خاصاً للمعلومات، ولكنها تمثل الوصلات التقريرية التي نشطت حديثًا بدرجة كبيرة إما لأنها أُثيرت خلال البيئة أو ارتبطت بقوة بالهدف الحالي نتيجة انتشار موارد التنشيط إليها.

الطريقة الثانية، في ضوء العملية: الذاكرة العاملة هي العملية التي تساعد على الاحتفاظ بوحدات الذاكرة بشكل متصاحب أثناء أداء المهام المعرفية، وفى ضوء نموذج التحكم التكيفى تمثل هذه العملية بث موارد التنشيط من الهدف الحالي إلى الوصلات التقريرية لتصبح نشطة.

ويلاحظ أن هذا التعريف للذاكرة العاملة يؤكد آلية التنشيط الانتباهي، الذي ينشط بشكل متفاوت البنود المتصلة بالسياق، ويتكامل تعريف الذاكرة العاملة في ضوء العملية مع تعريف الذاكرة العاملة في ضوء المحتوى حيث إن الوصلات في الجانب مرتفع التنشيط من الذاكرة التقريرية يستقبل قدراً كبيراً من تنشيطه من عملية نشر موارد التنشيط. فالذاكرة العاملة هي ائتلاف للمحتوى والعملية(Lovett et al,1999,143-144).

ج- أهمية الذاكرة العاملة في ضوء نموذج التحكم التكيفى:

يشير "لوفيت وزملاؤه إلى أنه يجب على الفرد -غالباً- عند أدائه أي مهمة أن يستخدم الذاكرة العاملة لكي يحتفظ بالمعلومات ويسترجعها أثناء المعالجة ، فعلى سبيل المثال، في مهمة الحساب العقلي (مثل ضرب أعداد كبيرة بدون ورقة وقلم) يجب على الفرد أن يحتفظ بالنتائج الوسيطة لعملية الضرب في الذاكرة أثناء محاولة حل المشكلة، و بالمثل في معالجة جملة يجب أن يحتفظ بالأبنية النحوية والدلالية حتى تؤدى المعالجة المتتابعة دورها؛ ولأن الذاكرة العاملة تتمثل في مهام كثيرة فإن دراسة خصائصها وتأثيرها في العمليات المعرفية أمر أساسي ؛لاكتساب فهم أعمق لكيفية أداء الأفراد للمهام المعرفية بوجه عام.

ويؤكد "لوفيت وزملاؤه" أن البحوث السابقة ألقت الضوء على نتيجتين مهمتين كل منهما توضح أن الذاكرة العاملة تُعَّدل أداء المهام المعرفية:

الأولى : أنه عندما تزيد متطلبات الذاكرة العاملة لمهمة ما(سواء بزيادة عدد البنود المطلوب الاحتفاظ بها في مهمة ذاكرة نقية أو زيادة درجة صعوبة المعالجة المصاحبة في موقف مهمة مزدوجة يميل معدل الأخطاء وبطء الاستجابة إلى الزيادة.

الثانية : أظهرت مجموعات المشاركين- الذين تم تصنيفهم بأنهم مرتفعو وسع الذاكرة العاملة ومنخفضوها- فروقاً فردية في الحساسية لزيادة عبء الذاكرة العاملة

وتفترض هذه النتائج النظر إلى الذاكرة العاملة على أنها مورد معرفي(١) يتميز بالخصائص الآتية:

١- يمكن أن يتوزع لكي يمِّكن من عملية الاحتفاظ والمعالجة للمعلومات.

٢- محدود بطبيعته.

٣- يختلف في ذخيرته عبر الأفراد(Lovett et al,1999,135-136).

د- مناقشة بعض قضايا الذاكرة العاملة في ضوء نموذج التحكم التكيفى:

١- الآليات الأساسية و التمثيلات في الذاكرة العاملة:

تمثل الذاكرة العاملة في ضوء نموذج التحكم التكيفى الجزء مرتفع التنشيط من الذاكرة التقريرية؛ لذلك يتم تمثيل المعلومات في الذاكرة العاملة بطريقة تمثيل المعلومات التقريرية نفسها، حيث يتم تمثيلها على هيئة وصلات في شبكة مترابطة، و تستخدم حسب نوع المعلومات توليفات وتجمعات متنوعة من الروابط. أما الآليات الأساسية في الذاكرة العاملة فتشمل:

أ- نشر موارد التنشيط (نوع من الطاقة الانتباهية) من الهدف الحالي إلى الوصلات المتصلة.

ب- تعلم ، وخمود للوصلات التقريرية ذات مستوى التنشيط القاعدي.

ويُحدد التنشيط بنوعيه إمكان الوصول للوصلات التقريرية، فالوصلات مرتفعة التنشيط أسرع في الاسترجاع.

٢- التحكم والتنظيم في الذاكرة العاملة:

تتحكم الآليات السابقة في معالجة المعلومات حيث إن بث موارد التنشيط من الهدف يرفع مستوى التنشيط الكلى للوصلات المتصلة بالهدف، وهذا يؤدى إلى تأثير للسياق، ومع وجود حدود لكمية موارد التنشيط المركزة على الهدف، فإن هذه الموارد المحدودة تتوزع على الوصلات.

(1)Cognitive resource

و يعكس مستوى التنشيط القاعدي للوصلات مدى إمكان الوصول إليها(استرجاعها)، مستقلة عن السياق، حيث لا يتقيد مستوى التنشيط القاعدي بحد ثابت، ويعتمد على معدل استخدام الوصلات، و يؤدى هذا إلى تأثير للممارسة ومع ذلك فالتنشيط القاعدي يخمد مع الوقت في حالة عدم الاستخدام محدثاً النسيان.

٣- طبيعة حدود الذاكرة العاملة:

تتمثل حدود الذاكرة العاملة في أن هناك كمية محدودة من مواردر التنشيط(الطاقة الانتباهية) توَجه من الهدف الحالي وتتوزع على الوصلات المتصلة بالهدف ، و تستخدم عملية بث مصادر التنشيط لتمييز الوصلات المتصلة بالهدف عن الوصلات الأخرى، وبذلك تكون أكثر قابلية للوصول إليها واسترجاعها.

٤- دور الذاكرة العاملة في الأنشطة المعرفية المعقدة:

تنطبق عمليات الذاكرة العاملة نفسها على كل المهام المعرفية، ونتيجة وجود حدود لموارد التنشيط ؛ فإن المهام الأكثر تعقيداً تؤدى إلى مشاركة أكبر لهذا المورد المحدود مما يؤدى إلى ضعف الأداء كلما زادت صعوبة المهمة. ويظهر تأثير محدودية موارد التنشيط بشكل جلي في مواقف المهمة المزدوجة والمواقف التي تُحمّل بشكل مرتفع على الذاكرة.

ويزود نموذج التحكم التكيفى في الأفكار بنماذج للتحكم التكيفى في الأفكار لعدد متنوع من المهام المعرفية المعقدة ،توضح خلالها أزمنة الكمون المتوقعة واحتمالات الاستدعاء.

٥- علاقة الذاكرة العاملة بالذاكرة طويلة المدى والمعرفة:

الذاكرة العاملة هي الجزء المرتفع التنشيط من الذاكرة طويلة المدى،وعناصر الذاكرة العاملة هي تلك الوصلات في الذاكرة التقريرية ،التي ترتبط بقوة بالهدف الحالي؛ لذلك تستقبل موارد تنشيط إضافية من الهدف ، وتظل- على الرغم من ذلك- الوصلات الأخرى غير الصحيحة موجودة في الذاكرة العاملة بسبب مستوى تنشيطها القاعدي المرتفع مثل المفاهيم المألوفة(Lovett et al,1999,144-177).

- تعقيب على نموذج التحكم التكيفى في الأفكار:

اهتم نموذج التحكم التكيفى في الأفكار بكلا المعنيين ، الذين أشار اليهما "بادلي" لاستخدام مصطلح الذاكرة العاملة:

-المعنى الأول، الذي يرتبط بالاتجاه السائد الذي يعرف الذاكرة العاملة في ضوء الصيغ التجريبية، التي تتطلب من المشاركين الاحتفاظ بعبء الذاكرة أثناء أداء مهمة معرفية مثل بحوث "بادلي وهيتش" (١٩٧٤) و"دانيمان وكاربنتر"(١٩٨٠).

- والمعنى الثاني ، الذى ارتبط بنظريات نسق الإنتاج "لنويل وسيمون" (١٩٧٢) و"نويل" (١٩٩١،١٩٧٣) ، التي ترى أن الذاكرة العاملة تمثل المعلومات المتاحة حالياً التي تضاهى قواعد الإنتاج.(Baddeley,1992b,556;1996,13468;2000a,277) .

ويرتبط "نموذج التحكم التكيفى في الأفكار" بالمعنى الأول بسبب جذوره القوية في تراث الذاكرة الإنسانية، ويرتبط بالمعنى الثاني لأنه- أساساً - نموذج نسق إنتاج، وله مزية خاصة كنموذج نسق إنتاج في أنه لا يتناول الذاكرة العاملة، كما هو معتاد في نماذج أنساق الإنتاج بطريقة رياضية بحته؛ إذ أنه يفترض "حدوداً للوسع" تتحقق بواسطة آلية التنشيط، فالعناصر في الذاكرة التقريرية لها مستويات تنشيط مرتبطة بها ، و يمثل إمكان استرجاع هذه العناصر دالة لمستواها من التنشيط، ويمثل محتوى الذاكرة العاملة عناصر الذاكرة التقريرية ،التي ارتفع مستوى تنشيطها فوق مستوى عتبة التنشيط.

ووفقا لتصور نموذج التحكم التكيفي في الأفكار للذاكرة العاملة على أنها الجزء المنشط من الذاكرة التقريرية فإنها تشمل كافة أنواع المعلومات، لذلك يعد مفهوم الذاكرة العاملة - وفقاً لهذا المعنى- نسقاً غير واحدي،هذا من ناحية. و يفترض النموذج، من ناحية أخرى حدوداً لموارد التنشيط المنبعثة من الهدف الحالي، وهذه الحدود ثابتة لدى الفرد عبر مختلف المهام، مما يوحى أن عمليات الذاكرة العاملة واحدة في كل المهام . ومع ذلك فهذا الحد العام لموارد التنشيط هو مجرد مُسهم واحد فقط في أداء الذاكرة العاملة؛ لأن المعرفة والإستراتيجيات المعرفية تعد متغيرات أخرى تؤثر في الأداء.

ويؤكد تصور الذاكرة العاملة السابق العمليات المعرفية في المحتوى والعملية الأساسية في الذاكرة العاملة هي نشر موارد التنشيط من الهدف. وهذه الفكرة تماثل فكرة أن الانتباه يتركز حول عناصر الهدف، ويساعد على معالجة المعلومات، وبهذا المعنى تشبه فكرة موارد التنشيط المحدود فكرة الموارد الانتباهية المحدودة.

لذلك يرتبط الانتباه بتصور الذاكرة العاملة في ضوء نموذج التحكم التكيفى في الأفكار حيث يستطيع الأفراد توجيه درجات متفاوتة من انتباههم للمهمة الحالية. ويمكن صياغة هذا المعنى في هذا النموذج بفكرة تنويع الكمية الكلية من موارد التنشيط لمختلف مكونات الهدف الحالي..

(٤)-نموذج نسق الانتاج القائم على التنشيط المتلازم مع الوسع المقيد

ينظر هذا النموذج "لجوست وكاربنتر" (Just&Carpenter,1992) للذاكرة العاملة على أنها ليست مجرد جهاز تخزين لمجموعة من البنود ، بهدف استرجاع لاحق،أو محطة لانطلاق المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى(التصور السابق للذاكرة قصيرة المدى) بل إنها تتضمن تخزيناً للنتائج الجزئية(الوسيطة والنهائية) لعمليات المعالجة ،التي تتم في كافة أشكال التفكير الإنساني، مثل الاستدلال، وحل المشكلات ، والفهم. بل إن الأمر لا يقتصر على ذلك، وإنما يتعداه لقيامها بعمليات معالجة فعلية كالمقارنة والاسترجاع وعمليات رياضية ومنطقيةالخ ،وكذلك تقوم بإحداث التكامل بين متطلبات التخزين والمعالجة، وكل هذه العمليات مع اتحادها مع موارد التخزين تشكل الذاكرة العاملة.

ويفترض "جوست وكاربنتر"" أن كلتا الوظيفتين: التخزين والمعالجة تعملان خلال مجموعة مشتركة من الموارد المعرفية داخل نسق معرفي واحد. أى أن الذاكرة العاملة تقوم بدور مزدوج(تخزين ومعالجة)، وتستخدم لأداء هاتين الوظيفتين مصدر طاقة مشترك يسمى التنشيط، لذلك يعبر عن وسع الذاكرة العاملة بأنها الكمية القصوى من التنشيط المتاح داخل نسق الذاكرة العاملة لتعزيز القيام بوظيفتي التخزين و المعالجة.

أ- دور عملية التنشيط في التخزين:

يتم تمثيل أي كلمة أو عبارة أو قضية أو تركيب نحوى أو بنية دلالية أو أي شيء في العالم الخارجي بما يسمى "بعناصر التمثيل"، وكل عنصر من هذه العناصر في الذاكرة العاملة له مستوى تنشيط معين ملازم له، يكتسبه أثناء عملية الترميز أو المعالجة والاسترجاع من الذاكرة طويلة المدى، ومادام مستوى تنشيط العنصر فوق قيمة الحد الأدنى لعتبة التنشيط المتاح داخل نسق الذاكرة العاملة ؛فإنه يعد جزءاً من الذاكرة العاملة، ويصبح بالتالي متاحاً للدخول في إجراءات مختلف العمليات ، ولكن إذا كانت الكمية الكلية للتنشيط المتاحة داخل نسق الذاكرة العاملة أقل من الكمية المطلوبة لأداء المهمة، كأن تكون المهمة صعبة، ففي هذه الحالة سوف يتفكك بعض التنشيط المتاح في الذاكرة العاملة ، الذي يحتفظ بالعناصر القديمة مُحدثاً نوعاً من النسيان للعناصر القديمة بإزاحة التنشيط عنها، ومن ثم يتم نسيان التمثيلات المتكونة في الأداء حين يحتاج إليها لاحقا أثناء متابعة الأداء مما يعوق الأداء.

ب - دور عملية التنشيط في المعالجة:

يؤكد" جوست وكاربنتر" أن كمية التنشيط المتاحة داخل نسق الذاكرة العاملة لا تستخدم فقط لمجرد الاحتفاظ بالعناصر، بل إنها تمثل – أيضاً - مصدر الطاقة اللازمة لعملية المعالجة، و تتم عمليات المعالجة في الذاكرة العاملة داخل بنية معرفية تعرف بنسق الإنتاج تقوم فيه الإنتاجات (قواعد وقوانين الإنتاج)بمعالجة الرموز لتعديل مستويات تنشيطها،و تتم المعالجة الأكثر شيوعا داخل نسق الإنتاج حينما يعمل قانون إنتاجى معين على رفع مستوى تنشيط أحد العناصر داخل نسق الإنتاج، ويسمى العنصر المصدِّر الذي ينتقل منه التنشيط والذي يكون في حالة تنشيطية ملائمة بالظرف(١) ، أما العنصر المقصود الذي ينتقل إليه التنشيط فيسمى الفعل(٢)، حيث تضاف أو تحذف العناصر بفعل تغيّر مستوى تنشيطها بدرجة ملائمة، بالإضافة إلى أن قانون الإنتاج يقوم بنشر التنشيط من عنصر لآخر، حيث يكرر نشر التنشيط في دورات متتابعة حتى يعدَّل مستوى تنشيط عنصر مقصود، حتى يصل إلى مستوى عتبة التنشيط

(1)Condition
(2)Action

لذلك يمكن التعبير عن عمليات المعالجة التي تحدث في الذاكرة العاملة بأنها معالجات للتنشيط ،فعلى سبيل المثال عند قراءة جملة ما فإن ظهور الفعل في بداية الجملة يعد بمثابة عنصر مصدِّر ينتقل منه التنشيط لتوقع وجود فاعل لهذا الفعل.

وتتم عملية المعالجة في الذاكرة العاملة بشكل متوازٍ، ففي الوقت نفسه الذي يتوقع فيه القارئ وجود فاعل معين في الجملة، يعالج الملامح الأخرى في الجملة :النحوية والدلالية والنفعية، وكل هذه العمليات تنفذ آنيا ، وتولد نتائج متزامنة.

وإذا كان عدد العمليات اللازمة لمهمة ما كبيراً أو كانت تحتاج إلى درجة مرتفعة من الدقة، أو بمعنى آخر أن كمية التنشيط اللازمة لإجراء هذه العمليات تتجاوز الوسع المتاح داخل الذاكرة العاملة ،فإن محاولات التنشيط سوف تتوقف للعودة إلى مستوى الحد الأقصى للتنشيط المتاح داخل نسق الذاكرة العاملة.

ج -العلاقة بين التخزين والمعالجة:

تعمل العلاقة بين التخزين والمعالجة داخل الذاكرة العاملة وفقاً لمخطط توزيع معين، يتأثر عندما يتم تجاوز الحد الأقصى للتنشيط المتاح، فعلى سبيل المثال عندما يتجاوز نشر التنشيط أثناء إحدى دورات قوانين الإنتاج الحد الأقصى المتاح للذاكرة العاملة فإن كلاً من التنشيط المستخدم لعملية الانتشار، وكذلك التنشيط المستخدم لعملية الاحتفاظ يعود لاستخدامه السابق، ومنتقصاً بنسبة معينة. ففكرة المخطط العقلي الخاص بتوزيع التنشيط مماثلة لعملية استقطاع نسبة معينة من (كمية التنشيط المتاحة) إذا تم تجاوز الحصة المحددة ؛ لذلك فاستقطاع كمية من التنشيط الذي استخدم في الانتشار سوف يؤدى إلى زيادة عدد الدورات المطلوبة للوصول بعنصر معين إلى المستوى المطلوب من التنشيط أى يُبطّئ عملية المعالجة ، حيث يقتضى المخطَّط أنه عندما تكون متطلبات أداء مهمة ما كثيرة سواء بسبب احتياجات التخزين أو المعالجة، فإن عملية المعالجة سوف تكون بطيئة ومن ثم ربما يتم نسيان بعض النتائج الجزئية لعملية المعالجة.

وتعتمد المدة اللازمة لأداء مهمة ما على الوسع المتاح لكل من التخزين والمعالجة، فعندما تتجاوز متطلبات المهمة الموارد المتاحة، فإن وظائف التخزين والمعالجة يتقيد عملها ؛ لذلك فالأداء مقيد بالوسع المحدود المتاح.

لذلك تستخدم الذاكرة العاملة آليات الموازنة بين المصادر التي تقلل من متطلبات التخزين وتحتفظ بشكل انتقائي بالتعليمات الأساسية أو الحديثة في صورة نشطة بينما تخفض مستوى التنشيط للسياقات الأخرى السابقة، وبالتالي ستكون هذه التعليمات المنتقاة عناصر المصدر التي يتم من خلالها تنشيط تعليمات الأداء على المهمة ككل.

- تعقيب على نموذج نسق الإنتاج القائم على التنشيط المتلازم مع الوسع المقيد:

يُشبه تصور الذاكرة العاملة في ضوء نموذج نسق الإنتاج القائم على التنشيط المتلازم مع الوسع المقيد "لجوست وكاربنتر" نموذج التحكم التكيفى في الأفكار "لأندرسون" في عدد كبير من النقاط ، فكلاهما نموذج نسق إنتاج، ولكن خصائص حدود الذاكرة العاملة في نموذج التحكم التكيفى تختلف عنها في نموذج "جوست وكاربنتر" حيث أنها افترضت حداً انتباهيا (يمثل كمية المعلومات التي يستطيع الشخص أن ينتبه إليها في وقت معين بواسطة تحديد الكمية الكلية من تنشيط المصدر)، في حين حدود الذاكرة العاملة في نموذج "جوست وكاربنتر" تعتمد على الكمية الكلية من التنشيط المتاح للنسق.

و أُعد نموذج "جوست وكاربنتر" – أساساً- لتفسير الذاكرة العاملة لفهم اللغة،غير انه يمكن أن تنطبق نفسها المبادئ على المهام المعرفية الأخرى مثل الاستدلال، واتخاذ القرار، وحل المشكلات(Anderson et al,1995, 9-12).

(٥)- نموذج العمليات المستترة للذاكرة العاملة:

تشير الذاكرة العاملة- لدى "كوان" (Cowan,1999)- إلى العمليات المعرفية ،التي تحتفظ بالمعلومات في حالة نشطة يسهل الوصول إليها ، ومناسبة لتنفيذ المهام ذات المكون العقلي مثل، فهم أو إنتاج اللغة، أو حل المشكلات، أو اتخاذ القرار.الخ وتتطلب كل هذه المهام الاحتفاظ بمعلومات معينة في الذهن.

وتستمد الذاكرة العاملة معلوماتها من وحدات ذات تنظيم متدرج يتألف من:

١- الذاكرة طويلة المدى.

٢- جانب من الذاكرة طويلة المدى تم تنشطيه حديثاً.

٣- جانب من الذاكرة المنشطة يشكل مركز أو بؤرة الانتباه.

و تؤدى كل مكونات الذاكرة الثلاثة (التنشيط ومركز الانتباه والذاكرة طويلة المدى) إلى الذاكرة العاملة، وتعد المعلومات في بؤرة الانتباه الحالية هي الأكثر سهولة في الوصول إليها للذاكرة العاملة، أما المعلومات التي نشطت حديثاً ، ولكن لم تبلغ مستوى الوعي المدرك يمكن -أيضا- أن تسترجع ولكن بصورة غير مكتملة مع بعض التأخير أو الإرجاء.

وتوجد قيود أو حدود للمعالجة لكل مجال من مجالات الذاكرة العاملة، فمركز الانتباه ذو وسع محدود بعدد قليل من البنود غير المرتبطة، يتراوح من٣-٥ بنود، على الرغم أن التجزيل يمكن أن يرفع من هذا الوسع ، كذلك تنشيط الذاكرة محدد بالوقت حيث يخبُو أو يتضاءل التنشيط بعد مدة من ١٠ إلى ٢٠ ثانية إلا إذا أُعيد التنشيط. و تظهر أهمية تلك القيود والحدود المتنوعة بوجه خاص في ظل الظروف غير المواتية مثل التداخل بين البنود ذات الملامح والخصائص المتشابهة.

ويتحكم في مركز الانتباه على نحو مشترك كلٌ من العمليات الإرادية (ويطلق عليها نسق التنفيذ المركزي) ويعرفه" كوان" إجرائيا بأنه "مجموعة من العمليات التي تأثرت بالتعليمات أو البواعث"، والعمليات اللاإرادية (ويطلق عليها نسق التوجه الانتباهى) وهو يقوم بالتطويع الآلي للانتباه للتنبيهات المتغيرة فيزيائيا أو التنبيهات ذات الأهمية الخاصة لدى المشارك مثل اسمه أما إذا لم تتغير التنبيهات فإنه تحدث استجابة التعود في التوجه الانتباهى وبالتالي يكون أسهل للتنفيذ المركزي أن يتحكم في مركز الانتباه.

تؤدى الذاكرة العاملة دوراً مهما في أداء الأنشطة المعرفية المعقدة حيث يحصل الأفراد على معلومات عن أداء المهام من المصادر المتاحة، وتُحفظ المعلومات الضرورية في مركز الانتباه، وتبقى معلومات أكثر نشاطاً في الذاكرة خارج بؤرة الانتباه، وإذا تجاوزت المعلومات وسع بؤرة الانتباه تقوم آلية التسميع بإعادة انتشار وتدوير البنود في المركز لإعادة تنشيطها، كما يستفيد الأفراد من الذاكرة طويلة المدى إذا كانت المعلومات المتصلة بالمهام قابلة للاسترجاع(Cowan,1999,62-68).

- تعقيب على نموذج العمليات المستترة للذاكرة العاملة :

يلاحظ أن "كوان" يؤكد الروابط بين الذاكرة والانتباه، حيث تتضمن الذاكرة العاملة مركز الانتباه ،الذي يحتفظ بالمعلومات ،التي يكون الشخص واعياً بها بالإضافة -أيضا- إلى معلومات الذاكرة النشطة خارج نطاق الانتباه أو الوعي المدرك.

هل نسق الذاكرة العاملة أحادى أم متعدد المكونات؟ وفقا "لكوان" النموذج وإحدى على الرغم انه يسلم بوجود أشكال مختلفة من التمثيل المعرفي: صوتي و بصري، لكل منها مراحل متباينة في المعالجة، ولكنها متضمنة معاً وتخضع لقاعدة أن التداخل يحدث بين التمثيلات المعرفية المتشابهة.

(٦)-نموذج الذاكرة العاملة طويلة المدى:

اهتم "إريكسون وكينتش"(Ericsson&Kintsch,1995) بما أطلقا عليه "الذاكرة العاملة طويلة المدى" في مقابل الذاكرة العاملة قصيرة المدى ، التي تهتم بها النماذج الأخرى للذاكرة العاملة ، حيث تعكس الذاكرة العاملة طويلة المدى الطريقة التي يتسع بها نسق الذاكرة العاملة ويمتد ليستفيد من بناءات الذاكرة طويلة المدى، و يؤكد "إريكسون وكينتش" أنه لكى يمكن تفسير المتطلبات الكبيرة للذاكرة العاملة أثناء عملية الفهم لنص ما أو أداء مختلف الأنشطة المهارية(مثل لعب الشطرنج، و التشخيص الطبي، وإجراء العمليات الحسابية) ، فالنماذج التقليدية للذاكرة العاملة التي تتضمن التخزين المؤقت للمعلومات يجب أن تمتد لتشمل ذاكرة عاملة تقوم على أساس مخزن الذاكرة طويلة المدى،فالأفراد المهرة كمحترفي الشطرنج والمهرة في إجراء العمليات الحسابية والأطباء في عملية التشخيص الطبي يمكنهم زيادة وسع الذاكرة العاملة عن طريق تطوير أساليب تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى بشكل يمكِّن من استرجاعها عند الحاجة إليها عن طريق اكتساب أساليب ترميزية، وكذلك أبنية استرجاع تسمح بتخزين المعلومات واسترجاعها من الذاكرة طويلة المدى وذلك لتلبية متطلبات الذاكرة العاملة في الأنشطة المهارية .

ويفترض إريكسون وكينتش"أن أصحاب المهارات المرتفعة يخزنون المعلومات بسرعة في الذاكرة طويلة المدى باستخدام آليتين:

الأولى: توسيع أطر ومخططات الذاكرة طويلة المدى.

الثانية: استخدام أبنية الاسترجاع.

وينظر للعمليات المعرفية في هذا الإطار النظري على أنها تتابع من الحالات الثابتة التي تمثل النواتج النهائية للمعالجة، بحيث تسمح مهارات الذاكرة المكتسبة أثناء أداء الأنشطة المهارية لهذه النواتج النهائية أن تختزن في الذاكرة طويلة المدى، بحيث يمكن الوصول إليها مباشرة عن طريق هاديات الاسترجاع في الذاكرة قصيرة المدى.

ويؤكد "إريكسون وكينتش" أن افتراضهم بشأن الذاكرة العاملة يتميز عن التفسيرات التقليدية للذاكرة العاملة المعتمدة – فقط-

على تخزين المعلومات بشكل مؤقت في الذاكرة طويلة المدى بما يلي:

١- القدرة على تفسير القيود الشديدة التي تتحكم في وسع الذاكرة العاملة عند أداء المهام غير المألوفة، كما يشرح كيفية توسيع الذاكرة العاملة عن طريق اكتساب ذاكرة عاملة طويلة المدى في الأنشطة المهارية.

٢- تجاوز كونه مجرد وصف للذاكرة العاملة في الأنشطة المعرفية العادية فهو يوضح – أيضا – قدرة الأفراد المهارية على تجاوز أي معوق يعوق استكمال أنشطتهم بنجاح.

٣- أمكان الآلية ذاتها المستخدمة في توسيع الذاكرة العاملة أن تفسر تذكر نشاط بعينه بمجرد استكماله؛ لذا فإن هذا الافتراض يعد بمثابة وصف شامل لوظيفة وبنية ذاكرة الأنشطة المعرفية.

ويشير إريكسون وكينتش أن نظريتهما للذاكرة العاملة تتفق مع النظريات التقليدية للذاكرة الإنسانية حيث تدمج ما بين الآليات السابقة وأنماط التخزين، ويؤكدان أن الافتراض الأساسي في نظريتهما أنه تحت وطأة ظروف بعينها يمكن أن يتجاوز الأفراد الذاكرة العاملة قصيرة المدى التقليدية، وذلك عن طريق إعمال هاديات توصِّل إلى المعلومات المختزنة في الذاكرة العاملة طويلة المدى ، وتعتمد آليات التخزين واسترجاع المعلومات من الذاكرة العاملة طويلة المدى على نفس المبادئ العامة للذاكرة الإنسانية

وناقش إريكسون وكينتش الحجج التي اعتمدا عليها من أداء الذاكرة في قطاع عريض من الأنشطة المهارية كالشطرنج والحساب والتشخيص الطبي ،فيعد هؤلاء الأشخاص خير دليل على أن قدرة الذاكرة العاملة تتوقف على نوعية المعلومات الموجودة عند القيام بنشاط معين، ويبدو واضحا أن اكتساب مهارات الذاكرة العاملة طويلة المدى تتطلب أعواما عديدة من التدريب(Ericsson&Kinsch,1995, 211-254).

وعلى مستوى أكثر عمومية ، يتمثل جوهر مفهوم الذاكرة العاملة (أو الشق العامل من الذاكرة) في الجزء الصغير الدقيق من المعارف الكلية والمهارات والمعلومات المختزنة في الذاكرة طويلة المدى الضخمة الذي يؤثر في سلوك المشارك وعملياته الفكرية في لحظة معينة من الوقت . لذلك تشمل الذاكرة العاملة كل تلك الآليات التي تُبقى على الإتاحة الانتقائية للمعلومات والإجراءات الضرورية لإكمال المشارك مهمة أو أكثر من مهام متزامنة معينة (Ericsson&Delaney,1999,260).

- تعقيب على نموذج الذاكرة العاملة طويلة المدى :

يفترض هذا النموذج إمكان أن تساعد المعرفة طويلة المدى والمهارات في التغلب على حدود وسع الذاكرة العاملة قصيرة المدى(ST-WM) بتطوير ذاكرة عاملة طويلة المدى (LT-WM)، ولكنه تجاهل مصادر أخرى يمكن أن تستخدم في التغلب على حدود الذاكرة العاملة قصيرة المدى مثل استخدام التمثيلات الخارجية(١)(كالاستعانة بذاكرة خارجية باستخدام ورقة وقلم لحل المسائل الرياضية،ورسم خرائط أواشكال توضيحية لحل مشكلات الاستدلال القياسي)، والأفعال الخارجية(٢) (استخدام أصابع اليد للعد)، حيث ركز النموذج فقط على العمليات الداخلية، وتجاهل الذاكرة الخارجية ،التي تعد بمثابة معينات ذاكرة بسيطة تخفف بشكل كبير عبء الذاكرة الداخلية، ويمكن أن يتفاعل كل منهما بشكل دينامي لتمثل الذاكرة العاملة حلقة وصل بين التمثيلات الخارجية والتمثيلات الداخلية(Miyake&Shah,1999,465-468).

(1)External representations
(2)External actions

- تعقيب عام على الأطر النظرية:

١- الذاكرة العاملة نسق أو منظومة وليست صندوقاً في نظام معالجة المعلومات:

لوحظ انقراض مفهوم الذاكرة قصيرة المدى أو خموده في النماذج النظرية الحديثة واستبداله بالذاكرة العاملة وكان آلان بادلي صاحب الفضل الأول في هذا التغير باستبداله للذاكرة قصيرة المدى بنسق الذاكرة العاملة متعددة المكونات ، وحول بادلي الطريقة التي ينظر بها للذاكرة قصيرة المدى في نواحٍ جوهرية، فالذاكرة قصيرة المدى بالمفهوم القديم كانت أساساً كصندوق في مخطط انسياب المعلومات.

وكانت النُّقلة التي أحدثها "بادلى" كبيرة و قراره بتسمية النسق الجديد: "(الذاكرة) العاملة" - مثل" (الذاكرة) قصيرة المدى" - مصدراً مستمراً للخلط، فعلى الرغم من أن الفكرة المقترحة أن الذاكرة العاملة تشكل "نسقاً للمعالجة" هي مألوفة نسبياً ، فإن المخطط الفكري القديم شديد القوة ويحتاج وقتا للتحول لنظرية "النسق" ؛ حيث يعد اسم "الذاكرة العاملة" جزءاً من المشكلة لأنه يؤكد الذاكرة مثل"(الذاكرة) قصيرة المدى" ولكن الواقع أن احتفاظ الذاكرة في النسق الجديد هو – فقط - جزء من الذاكرة العاملة والجزء الأقل في الحقيقة، حيث يعد ما أسماه "بادلي" "الذاكرة التنفيذية المركزية" جانبها الأساسي ، الذي لديه الكثير ليفعله مع الانتباه والتحكم وقليلاً مع الذاكرة في حد ذاتها ، و كان "بادلي" واعياً بهذه المعضلة من البداية فنجده مثلاً(Baddeley,1993a) يسأل "هل هي ذاكرة عاملة أم انتباه عامل(١) ؟"ولكنه لم يُقدِّر له التفكير في اسم أفضل من الذاكرة العاملة.

إن مسمى "الذاكرة العاملة" هو جزء صغير من الموضوع يشبه "الإعلان الخادع"،الذي يُضلل أو يَخدع بسهولة وذلك للتفكير في الذاكرة العاملة ككيان مفرد، مثل الكبد أو الذاكرة طويلة المدى، في حين أن الذاكرة العاملة تمثل نسقاً أو منظومة و ليست في المقام الأول مخزن ذاكرة، كما يوحى المسمى، وكل النماذج النظرية للذاكرة العاملة - التي تم تناولها في الفقرات السابقة- تعزز هذه النقطة،
فبادلي(Baddeley,1994;1997;Baddeley&Logie ,1999) يناقش بشكل شامل كيف أن الذاكرة العاملة تتبدى في مهام معرفية متنوعة ، مثل فهم اللغة، والحساب العقلي والاستدلال القياسي، وليست الذاكرة بذاتها.

---

(1)working attention

ولاحظ أنجل(Engle et al,1999a) على وجه خاص أن وسع الذاكرة العاملة ليس عن الذاكرة ولكن عن "الانتباه المضبوط".

ويعرف كوان(Cowan,1999) الذاكرة العاملة بأنها أي عملية تحتفظ بالمعلومات عن مهمة ما، وهذا يعنى أهمية دراسة العملية لأنه ليس هناك ادعاء بأن هناك ذاكرة عاملة عامة مشتركة لكل المهام.

واهتم إريكسون وكينتش(Ericsson&Kintsch,1995) بالتفاعل بين أبنية الاسترجاع في الذاكرة طويلة المدى والهاديات في الذاكرة قصيرة المدى، ومحصلة هذا التفاعل هي الذاكرة العاملة طويلة المدى(LT-WM).

كذلك لا تعد الذاكرة العاملة في نماذج أنساق الإنتاج;(Lovett et al,1999 just&Carpenter,1992) مكوناً صلباً أو وحدة بنائية(١) وإنما تنشأ حدود الوسع للذاكرة العاملة من القيود الوظيفية(٢) الموجودة، و ليس من الخصائص البنائية.

فلا توجد ذاكرة عاملة في النماذج النظرية على المستوى الأساسي القاعدي بادعاء وجود مكون بنائي يسمى ذاكرة عاملة، وإنما تنشأ ظاهرة الذاكرة العاملة على المستوى المنظومي.

ويلاحظ أن كل النماذج النظرية للذاكرة العاملة اتفقت على أنه لا يجب النظر للذاكرة العاملة بوصفها "صندوق" أو "مكان "محدد للاحتفاظ قصير المدى بكمية محددة من المعلومات، منفصل بنائياً عن أنساق المعرفة وأنساق التذكر الأخرى، فالاستخدام الشائع لشبه الجملة "في الذاكرة العاملة"يقتضى حرفياً بشكل خاطئ أن المعلومات يجب أن تتحول لذلك المكان المحدد في الذهن، وحتى المثال المستخدم بشكل متكرر لشرح وظيفة الذاكرة العاملة أو الذاكرة قصيرة المدى في الكتب الأولي لا يزال الاستظهار المؤقت لرقم الهاتف يلقى الضوء على شق" الذاكرة"أكثر من الشق:"العامل لمفهوم الذاكرة العاملة".

(1)Structural entity
(2)Functional constraints

وإذا تم استعارة تعبير كرودر(Crowder,1982)"اندثار الذاكرة قصيرة المدى" يمكن استبداله الآن بشكل مُرضٍ "باندثار التشبيه الاستعارى "بصندوق" أو "مكان" للذاكرة العاملة" لأن نماذج الذاكرة العاملة تصف الذاكرة العاملة من منظور وظيفي(العمليات والآليات التي تخدم الأنشطة المعرفية المعقدة) و/أو منظور محتوى(العناصر النشطة في الذاكرة طويلة المدى التي تشكل الذاكرة العاملة) ولا تصف أو تصور أي من هذه النماذج الذاكرة العاملة من وجهة نظر بنائية بحتة كمكان في الذهن.

وعلى الرغم من طبيعة الذاكرة العاملة البزوغية ؛ فلم تزل التسمية: "الذاكرة العاملة" تمثل اسماً ملائماً ؛لأنه مصطلح أو تعبير يتمتع بقدر كبير من الصدق الظاهري والصدق البيئي ، ومن السهل شرحه لمستخدمي نظريات الذاكرة العاملة ومفيد ونافع في التطبيقات، ولكن يجب أن نضع في الحسبان - دائما -أن الذاكرة العاملة ليست فقط ذاكرة ولكن تمثل قدراً كبيراً من العمليات والمعالجات و ينظر إليها بشكل أفضل كمفهوم ذي مستوى منظومي أكثر من مكون أساسي قاعدي في النماذج المعرفية.

٢- وظيفة الذاكرة العاملة هي في خدمة المعرفة المعقدة:

أجمعت نماذج الذاكرة العاملة على أن وظيفة الاحتفاظ للذاكرة العاملة هي عملية نشطة ترتبط ارتباطاً كبيراً أو تتداخل بشكل معقد بالعمليات المعرفية أو بعبارة أخرى ليست وظيفته "الاستظهار أو الحفظ عن ظهر قلب" ولكن على الأصح إنها في خدمة الأنشطة المعرفية المعقدة مثل معالجة اللغة،والتفكير البصري المكاني،والاستدلال وحل المشكلات واتخاذ القرار، وتعد هذه النقطة مهمة بوجه خاص ؛لأنها تغلبت على محور آخر من انتقادات كرودر (Crowder,1982)لمفهوم الذاكرة قصيرة المدى ألا وهو افتقارها للعلاقة القوية بالمعرفة.

٣-التحكم التنفيذي هو المتمم لوظائف الذاكر العاملة:

الذاكرة العاملة ليست مجرد ذاكرة في حد ذاتها، بل إنها –أيضا- لها وظيفة في التحكم والتنظيم للفعل المعرفي، حيث افترض بادلي (Baddeley,1996b,1997,2002) ما يسمى"بالمكون التنفيذي المركزي" ، كمكون فرعى من الذاكرة العاملة ، وافترض انجل (Engle,2001,2002) "مكون الانتباه المضبوط" كعنصر أساسي للذاكرة العاملة ،الذي يتوسط الارتباط بين مهام مدى الذاكرة العاملة والمهام المعرفية المعقدة، وتناول "كوان"(Cowan,1999) كيف تتفاعل الآليات الإرادية وغير الإرادية للتنفيذ المركزي للتحكم وتنظيم مركز الانتباه.

ويحدث التحكم والتنظيم لمحتويات الذاكرة العاملة والسلوك المعرفي في نماذج أنساق الإنتاج (just&Carpenter,1992 ;Lovett et al,1999) من التفاعل بين الإنتاجات ومحتويات الذاكرة العاملة.

وأكد "إريكسون وكينتش"(Ericsson & Kintsch,1995) أهمية المعالجة الإستراتيجية والمهارية وترميز المعلومات كمفتاح للاسترجاع اللاحق الناجح في المهام اليومية المعقدة.

٤- ارتباط الذاكرة العاملة بالانتباه:

ما العلاقة بين الذاكرة العاملة والانتباه هل هذان المصطلحان يشيران إلى المفهوم نفسه أم بطريقة ما منفصلا عن بعضهما ، سواء أكان هذا الانفصال جزئياً أم كلياً؟ وإذا كان ذلك كذلك فما الذي يميز بينهما وكيف يتفاعل كل منهما مع الآخر؟

توجد حدود واضحة في كمية المعلومات ،التي يستطيع الشخص أن ينتبه إليها ، كما توجد -أيضا- حدود مشابهة في كمية المعلومات، التي يستطيع الشخص أن يحتفظ بها في الذاكرة العاملة؛ لذلك ترتبط الذاكرة العاملة بالانتباه، حيث إن كلاً منهما يفترض وجود حدود من ناحية كم المعلومات، التي يمكن ضبطها أو معالجتها، بالإضافة إلى أن كلاً منهما يشير إلى التحكم في المعلومات

. (Kintsch, Healy, Hegarty , Pennington , & Salthouse ,1999,429)

وتصف النماذج التقليدية للذاكرة الإنسانية- مثل نموذج "أتكنسون وشيفرين" (١٩٦٨) و"برودبنت" Broadbent (١٩٥٨) - الانتباه كآلية للترشيح (١) تحدد كمية المعلومات الداخلة إلى مخزن الذاكرة، وتنظر هذه التصورات إلى الذاكرة المؤقتة والانتباه أنهما متمايزان ويرتبط كل منهما بوظائف منفصلة Shah). &Miyake,1999,16)

و أصبح هذا التمييز غير واضح بظهور فكرة موارد المعالجة ، التي افترضت أصلاً داخل سياق نظريات الموارد للانتباه، واكتسبت بعض الرواج ودخلت إلى نماذج الذاكرة العاملة مثل نموذج "جوست وكاربنتر" (Just&Carpenter,1992) ونموذج "إنجل وزملائه" (Engle et al ,1992) ، ونموذج لوفيت وزملائه(Lovett et al,1999).

(1)Filtering mechanism

وبالإضافة إلى هذا أكد بادلي وظائف التحكم للمكون التنفيذي المركزي (كمكون فرعى من الذاكرة العاملة) ، واستخدم المصطلح العام" الانتباه" ليشير إلى عمليات التحكم التي تعمل خلال نسق الذاكرة العاملة، و قدم افتراضاً مفاده أن الذاكرة العاملة تكون - في الواقع- أفضل تفسيراً من ناحية وظيفتها إذا قيل "الانتباه العامل" ,Baddeley). (1993a,152 وربما يكون هذا ساهم -أيضاً- في تصعيب التمييز أو التفرقة بين كل من مفهوم الذاكرة العاملة والانتباه.

وعلى الرغم من العلاقة التبادلية بين الذاكرة العاملة والانتباه ، يستنتج بعض الباحثين بعض العلاقات الفارقة بينهما ويرسم بعض الحدود الفاصلة أو يقترح علاقة متداخلة أو علاقة جزء من كل، مثل كوان(Cowan,1999) الذى يرى أنه" لكي تكون واعياً بشئ ما فإن هذا الشئ يجب أن يكون في الذاكرة العاملة، ولكن ليس كل شئ في الذاكرة العاملة يمكن أن ندركه شعورياً حيث نكتشف – فقط- العناصر التي في بؤرة الانتباه أو الضوء "، و يفترض أن بؤرة الانتباه جزء من الذاكرة العاملة.

ويعد الانتباه- في الواقع- مفهوم له وجوه مختلفة(١) (Parasuraman,1998) و تميل معظم النماذج إلى أن تخص وجهاً معيناً من الانتباه في تفسيرها، ويمكن تصنيف الوجوه المحددة التي اهتمت بها نماذج الذاكرة العاملة في فئتين عامتين هما:

أ-التحكم الانتقائي ب-الموارد الانتباهية

أ- التحكم الانتقائي:

يركز عديد من النماذج النظرية للذاكرة العاملة على وظائف التحكم الانتقائي للانتباه وتدور حول جانبين مختلفين من التحكم الانتقائي هما كالآتي:

١- تشير بعض النماذج إلى أن الانتباه أو بشكل أكثر تحديداً الانتباه الانتقائي يحدد أي المعلومات الحسية تتحول إلى رموز في الذاكرة العاملة، ويحدد أي المخرجات المحركة يجب تنفيذها،كما يحدد أي المعلومات المتمثلة عقلياً تصبح موضع الانتباه مثل نموذج " كوان" (Cowan,1999) ، ونموذج "إريكسون وكينتش" .(Ericsson&kintsch,1995)

(1)Different facets

٢- تؤكد بعض النماذج الأخرى وظيفة تحكم ذى مستوى مرتفع للذاكرة العاملة تتضمن تنظيماً للمعالجة المعرفية والحس حركية مثل نموذج "بادلي" (Baddeley,1992b;1997;2002)، ونموذج "إنجل وزملائه" (Engle et al 1999a) وتنظر هذه النماذج لوظائف التحكم الانتباهى بوصفها جزءاً أساسياً أو مكوناً فرعياً من نسق الذاكرة العاملة الأكبر، ويمثل هذه النظرة بشكل واضح نموذج "إنجل وزملائه" الذي يفترض أن الذاكرة العاملة تعادل :"الذاكرة قصيرة المدى + الانتباه المضبوط"، وعلى الرغم أن نموذج كوان(Cowan,1999) لم يتوسع كثيراً في طبيعة آليات التحكم التنظيمية ذات المستوى المرتفع ، فإنه يفترض أن الانتباه يشكل مكوناً فرعياً من الذاكرة العاملة في ضوء أن الذاكرة العاملة تتضمن المعلومات خارج مركز الانتباه وداخله.

ب- الموارد الانتباهية:

يعد الانتباه بوصفه طاقة عقلية أو موارد الوجه الآخر من الانتباه، الذي اهتمت به النماذج النظرية للذاكرة العاملة.

اعتاد "إنجل وزملاؤه" -على سبيل المثال- في مرحلة مبكرة من نظريته أن يعبر عن وسع الذاكرة العاملة من منظور الموارد الانتباهية (Engle et al ,1992)، على الرغم أنه طور حديثاً من هذه النظرة في نموذج الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة Engle et al ,1999a) واستخدم مفهوم التحكم الانتقائي مرتفع المستوى ، و تبنى أيضا لوفيت وزملاؤه(Lovett et al,1999)في نموذج التحكم التكيفي في الأفكار منظور الموارد العقلية، وربط "كمية موارد التنشيط المتاحة" لدى الفرد إلى موارد انتباهية محددة. واستخدم "جوست وكاربنتر"(Just&Carpenter,1992) "الكمية الكلية من التنشيط المتاح للنسق" كنوع من الطاقة العقلية تختلف بين الأشخاص ، ويحدد المفهوم نفسه: التنشيط - في هذه النماذج - كلاً من الذاكرة العاملة والانتباه. و تفترض مساواة الانتباه والذاكرة العاملة.

والواقع أن هاتيين الفئتين من النماذج ليستا بالضروري متعارضتين، فعلى سبيل المثال،على الرغم من أن الاستخدام المجازى:"الطاقة العقلية" للانتباه بارز بروزاً شديداً في تصور لوفيت وزملائه (Lovett et al,1999) ؛ فإن مفهوم "موارد التنشيط" يستخدم كعامل معدِّل في المعالجة المعرفية، إذْ بقدر توفر "موارد التنشيط" لدى الفرد يتم الاحتفاظ بالمعلومات المتصلة بالمهمة (مثل الأهداف والأهداف الفرعية) نشطة في الذاكرة العاملة.

ويلاحظ أن نماذج الذاكرة العاملة تحاول تقويم التفسيرات الكلاسيكية للعلاقة بين الانتباه والذاكرة بطرق جديدة ، ويعد نموذج إنجل وزملائه (Engle et al ,1999a) فرضاً متميزاً؛ لأنه يفصل بين وظائف التخزين ووظائف التحكم للذاكرة العاملة، ويفترض أن الذاكرة العاملة تعادل الذاكرة قصيرة المدى+ الانتباه المضبوط، وتوجد إفتراضات مشابهة لدى "بادلي (Baddeley,1997,2002) .

وعلى الرغم من أن أغلب النماذج تزودنا بمناقشات مهمة عن العلاقة بين الانتباه والذاكرة العاملة، فإنها لم تزل تعد منطقة بحثية ليس بها حتى الآن موضع للاتفاق العام، حيث إن كل نموذج يركز على جانب مختلف من الانتباه ويصف كيف أن هذا الجانب يرتبط بتصوره عن الذاكرة العاملة، وتبدو الحاجة ماسة إلى تفسير أكثر شمولية للعلاقة التفاعلية بين الذاكرة العاملة والانتباه.

ولعل الطريقة الأكثر فاعلية للتحرك في اتجاه هذا الهدف هي التسليم ضمنياً بأن الانتباه ليس مفهوماً واحدياً بشكل كامل، وأنه يرتبط بخصائص ووظائف مختلفة، ويمدنا الدليل المتاح خلال بحوث" ألبورت" (Allport١٩٩٣) وستيلStyle ١٩٩٧) باتجاه للنظر إلى الانتباه بوصفه متعدد الوجوه(Through:Miyake&Shah,1999,461)، كما أن نماذج الذاكرة العاملة تجمع على الطبيعة متعددة الوجوه للذاكرة العاملة

(Oberauer, Süß, Wilhelm & Wittmann,2003) .

وبالتالي يمكن التخطيط بشكل منظم للعلاقات بين مجالات الذاكرة العاملة ومجالات الانتباه.

ويوفر مجال الانتباه بالفعل بعض التمييزات المفيدة ،التي يمكن أن ترتبط ببعض الآراء النامية في نماذج الذاكرة العاملة فيميز بوسنر وزملاؤه (Posner&Peterson,1990;Posner&Raichle,1994) تمييزاً واضحاً بين شبكة الانتباه الخلفي(١)(أو شبكة التوجه البصري)، وشبكة الانتباه الأمامي(٢)(أو شبكة الانتباه التنفيذي).(Through: Miyake&Shah,1999,461).

(1)Posterior attention network
(2)Anterior attention network

وقد ناقش إنجل وزملاؤه(Engle et al ,1999a; Kane & Engle, 2002) في نموذج الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة شبكة الانتباه الأمامي، الذي يتركز في التلافيف الحزامية الأمامية(١) ، وهى المنطقة المخية التي تقع في وسط الدماغ ، وترتبط ارتباطاً كبيراً بالجزء الخلفي(٢) من " اللحاء الجبهى الأمامي"(٣)(PFC). كما يمكن لفكرة الانتباه العامل" لبادلي (Baddeley,1993a) أن تتصل أيضا بشبكة الانتباه الأمامي لبوسنر.

وفي المقابل ترتبط بعض النماذج التي أكدت دور الانتباه كمحدد لأي المعلومات الحسية تدخل إلى الذاكرة العاملة مثل نموذج كوان (Cowan,1999) بشبكة الانتباه الخلفي لبوسنر، التي تتركز في الفصوص الجدارية(٤).

وبالطبع هذا التصنيف الشمولي لبوسنر ليس هو مخطط التصنيف الوحيد المتاح حاليا، بل هناك – أيضا - مخططات تصنيف أخرى ، ربما تكون – أيضا- مفيدة لتخطيط العلاقة بين الانتباه والذاكرة العاملة مثل تصنيفات كل من" ستوس وزملاءه" Stuss) (Shallice,Alexander&Picton,1995, وباشلر (Pashler,1997) وألبورت (Allport,1993) (Through:Miyake&Shah,1999,462).

وهذا النمط من التخطيط و الربط بين مجالات محددة من الذاكرة العاملة ومقابلاتها من الانتباه ربما يكون منحى فعالاً لتطوير نموذج شامل للعلاقة بين الذاكرة العاملة والانتباه، يجمع أشتات الموقف الحالي المتناثر الأجزاء.

(1)Anterior cingulate gyrus
(2)dorsolateral portion
(3)Prefrontal cortex
(4)Parietal lobes

الفصل الثالث : الدراسات السابقة

يستهدف العرض الحالي للدراسات السابقة توضيح الفئات الأساسية للدراسات السابقة التي أجريت عن عمليات التحكم الانتباهي للذاكرة العاملة، ودورها بوجه خاص في كفاءة أداء مهام الانتباه الانتقائي، وسوف يتم عرض هذه الدراسات في الفئات التالية:

(أ)الذاكرة العاملة وعمليات الانتباه.

(ب)الذاكرة العاملة و مهام الانتباه الانتقائي البصري.

(ج)الذاكرة العاملة و مهام الانتباه الانتقائي السمعي.

(أ)- الذاكرة العاملة وعمليات الانتباه:

هدفت دراسة" كونواى وأنجل " (Conway & Engle 1994) **إلى دراسة الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة فى مهام بحث الذاكرة، وافترضت وجود فروق فردية في الاسترجاع وفقا لوسع الذاكرة العاملة، وتكونت العينة من(٢٠ طالباً جامعياً) مرتفع مدى الذاكرة العاملة، و(٢٠ طالباً جامعياً) منخفض مدى الذاكرة العاملة وفقاً لاختبار مدى العملية للذاكرة العاملة، وتطلبت مهمة بحث الذاكرة من المشاركين تعلم مجموعة من الحروف مرتبطة برقم هادى في نهاية المجموعة يمثل عدد البنود المتضمنة في هذه المجموعة، ترتبط -مثلاً- مجموعة الحروف (C,S) بالرقم "2" ، وترتبط مجموعة الحروف(W,G,H,X) بالرقم "4"، ويرى المشارك -بعد مرحلة التعلم- رقم مثل "2" ، وحرف مثل "C" معاً في وسط شاشة العرض، وعليه أن يضغط على مفتاح معين للإشارة إلى وجود الحرف في حجم المجموعة التي يمثلها الرقم من عدمه إذ يضغط على مفتاح رقم "1" في لوحة المفاتيح الرقمية للإشارة إلى" نعم" ، ويضغط على مفتاح رقم "3" للإشارة إلى "لا".**

وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في مهمة بحث الذاكرة خلال الظرف الخالي من تنافس الاستجابة(حيث الحرف المطلوب البحث عنه يوجد في مجموعة واحدة فقط)، في حين وجد فروقاً دالة احصائياً بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في مهمة بحث الذاكرة خلال ظرف تنافس الاستجابة (حيث الحرف المطلوب البحث عنه يمثل عضوا في مجموعتين مختلفتين) وكان التداخل أكبر لدى منخفضي المدى.

كما أشارت النتائج إلى عدم اختلاف أداء مرتفعي مدى الذاكرة العاملة خلال ظرف تنافس الاستجابة مقارنة بالظرف الخالي من التنافس ، في حين اختلف أداء منخفضي المدى بشكل دال إحصائيا خلال ظرف تنافس الاستجابة، واظهروا تداخلاً أكبر بالمقارنة بالظرف الخالي من التنافس.

واستخلص "كونواى وأنجل" أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة لديهم القدرة على الكف الانتباهى للصراع والتداخل في ظل تنافس الاستجابة، في حين أن منخفضي المدى أكثر حساسية للتداخل في ظل تنافس الاستجابة، واستنتجا أن الفروق الفردية في مدى الذاكرة العاملة توازى الفروق الفردية في الموارد الانتباهية المتاحة؛ لذلك تظهر الفروق الفردية في مدى الذاكرة العاملة في المهام التي تدفع المشارك أن ينخرط في معالجة مضبوطة مرتفعة الجهد(ظرف تنافس الاستجابة)، أما إذا كانت المهمة تسمح بالمعالجة الآلية (ظرف الخلو من التنافس) ، فلا يحتاج الأداء لاستخدام موارد الوسع المحدودة للذاكرة العاملة.

وهدفت دراسة "روزين وانجل" (Rosen &Engle,1997) إلى دراسة الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة فى مهمة الطلاقة اللفظية، وافترضت وجود فروق فردية في الاسترجاع وفقا لوسع الذاكرة العاملة، وتكونت العينة من (١٥ طالباً جامعياً) مرتفع مدى الذاكرة العاملة، و(١٥ طالياً جامعياً) منخفض مدى الذاكرة العاملة وفقاً لدرجات مدى العملية للذاكرة العاملة وأجرى تجربتين باستخدام اختبار طلاقة الفئة(١) الذي تطلب من المشاركين استدعاء أكبر عدد ممكن من أسماء الحيوانات بدون تكرار لمدة من ١٠-١٥ دقيقة.

تضمنت التجربة الأولى ظرف مهمة مفردة(اختبار الطلاقة بمفرده)، وأوضحت نتائجها أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة وِلَّدوا أسماء حيوانات أكثر من منخفضي مدى الذاكرة العاملة، وفسر "روزين وانجل" هذه النتيجة بأن هذه الفروق ترجع للفروق في القابلية لتداخل المخرجات بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها، حيث تتطلب الطلاقة عبر مدة زمنية طويلة بحثاً استراتيجياً عن الأمثلة الأخرى من أسماء الحيوانات أثناء إعاقة استرجاع النماذج المهيمنة مثل (كلب ، قطة ، بقرة ، حصان) ،

(1)A category fluency test

وفى التجربة ثانية ازدوجت مهمة الطلاقة مع مهمة أخرى ثانوية للتتبع البصري للأرقام (انتباه موزع)؛ فلوحظ هبوط أداء مرتفعي مدى الذاكرة العاملة في الطلاقة إلى مستوى منخفضي مدى الذاكرة العاملة ، بينما لم يتأثر أداء منخفضي مدى الذاكرة العاملة في ظل العبء الثانوي الذي فرضته المهمة المزدوجة حيث ظل أدائهم في الطلاقة على المستوى نفسه.

وفسر "روزين وانجل" هذه النتائج -إجمالاً - بأن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة يندمجون في معالجة مضبوطة لإنجاز مهمة الطلاقة ، حيث هبط أداؤهم في ظل ظرف المهمة المزدوجة ، في حين لم يتأثر أداء منخفضي المدى في ظل ظرف المهمة المزدوجة ، مما يؤكد أنهم لا يعتمدون على المعالجة المضبوطة أثناء الاستدعاء، وربما يعتمدون على الانتشار الآلي للتنشيط ، حيث أن طلاقتهم الضعيفة لم تختلف دالة للعبء الإضافي الذي فرضته المهمة الثانوية.

وتوصلت دراسة "كان وأنجل" (Kan & Engle , 2000)إلى استنتاجات مشابهة خلال مهمة تداخل سابق(١) حيث تعلم المشاركون مرتفعو مدى الذاكرة العاملة(٩٦ طالباً جامعياً)، ومنخفضوها (٩٦ طالباً جامعياً) ثلاث قوائم بهدف استدعائها ، تحتوى كل قائمة على عشر كلمات . وسحبت كل التنبيهات من الفئة التصنيفية نفسها (حيوانات أماكن) ، وأظهر كل المشاركين تداخلاً سابقاً دالاً احصائياً ، حيث انخفض استدعاء القوائم اللاحقة بفعل التداخل مع القوائم السابقة ، إلا أن استدعاء كل المشاركين (مرتفعي المدى ومنخفضيه) كان متكافئاً في القائمة الأولى إلا أنه في القوائم التالية كان تأثير التداخل السابق أكبر بشكل دالٍ إحصائياً لدى منخفضي مدى الذاكرة العاملة بالمقارنة بمرتفعي مدى الذاكرة العاملة ، حيث كان مرتفعو المدى أحسن قدرة على إعاقة استرجاع البنود السابقة أثناء استدعاء القوائم التالية.

وتساءل الباحثان هل هذه القدرة على مقاومة التداخل لدى مرتفعي مدى الذاكرة العاملة تتطلب تحكماً انتباهياً؛ و للتدليل على ذلك استخدم الباحثان ظرف انتباه موزع يتم فيه أداء مهمة ثانوية (النقر بالأصبع)(٢) سواء أثناء ترميز أو استرجاع القوائم

(1)A proactive interference task
(2)A secondary finger-tapping task

وأظهرت النتائج أن أداء مرتفعي مدى الذاكرة العاملة في ظرف العبء الثانوي سواء أثناء الترميز أو الاسترجاع كان مشابهاً لأداء منخفضي المدى في ظل الظروف العادية حيث زاد تأثير التداخل السابق بشكل دال احصائياً ، وفى المقابل لم تختلف الحساسية للتداخل السابق بشكل دال احصائياً لدى منخفضي المدى في ظل العبء كما هو الحال في ظروف عدم وجود عبء مما يؤكد أنهم لا يستخدمون المعالجة المضبوط لمقاومة التداخل السابق.

- تعقيب على دراسات الذاكرة العاملة وعمليات الانتباه:

أكدت نتائج كل من" كونواى وأنجل" وروزين وانجل " وكان وأنجل" فكرة أن وسع الذاكرة العاملة يرتبط بالانتباه المضبوط ، حيث أظهر مرتفعو مدى الذاكرة العاملة استخدماً أفضل وأكثر للانتباه لمقاومة التداخل أثناء الترميز أو الاسترجاع بالمقارنة بمنخفضي مدى الذاكرة العاملة ، ولكن إذا كان وسع الذاكرة العاملة يعكس وسعاً انتباهياً عاماً ، فالفروق بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في الانتباه المضبوط يجب أن تكتشف – أيضا- خارج نطاق مهام استرجاع الذاكرة، ويجب أن تظهر هذه الفروق في مهام انتباه محددة تتطلب حداً أدنى من التخزين، ولا تتضمن استدعاء صريحاً من الذاكرة طويلة المدى ، وهذا محور اهتمام الفئة التالية من الدراسات.

(ب) الذاكرة العاملة و مهام الانتباه الانتقائي البصري:

تم دراسة الانتباه الانتقائي البصري خلال عدة مهام تجريبية مثل مهمة الأسبقية المعوقة ، ومهمة ستروب، و مهمة فلانكر، ومهام الهاديات المكانية، والبحث البصري، وفيما يلي عرض لنتائج بعض الدراسات التي استخدمت هذه المهام في علاقتها بالذاكرة العاملة.

١- دراسات أثر الأسبقية المعوقة للاستجابة:

تقدم في تجارب الأسبقية المعوقة، زوج من الحروف في كل محاولة، أحدهما مطبوع باللون الأحمر، والآخر مطبوع باللون الأخضر، ويُطلب من المشارك الانتباه الانتقائي والاستجابة للتنبيه المستهدف (تسمية الحرف المطبوع باللون الأحمر) بصوت مرتفع بأقصى سرعة ممكنة، وتجاهل التنبيه المشتت(الحرف المطبوع باللون الأخضر).

وتحدث ظاهرة الأسبقية المعوقة للاستجابة عندما يُقدم تنبيهاً في أحد المحاولات بوصفه تنبيها مشتتاً(الحرف مطبوع باللون الأخضر)، ويُطلق على هذه المحاولة المحاولة الأولى (١) ، ثم يعاد تقديم التنبيه نفسه في المحاولة التالية مباشرة بوصفه تنبيها مستهدفاً (الحرف نفسه مطبوعاً باللون الأحمر)، ويُطلق على هذه المحاولة "محاولة الاختبار"(٢)، وينتج عن ذلك بطء الاستجابة للتنبيه المستهدف في هذه المحاولة وهو ما يُعرف بأثر الأسبقية المعوقة.

ويتمثل التفسير النظري لهذه الظاهرة في أنها تحدث نتيجة لأن العمليات الكافة(٣) تعمل على إقصاء المشتتات من الدخول في معالجة إضافية؛ فعندما يواجه الشخص مخططات معرفية لأداء أفعال متنافسة مثل تسمية كلا الحرفين فان أحدهما يقمع الآخر (الأضعف) مما يجعل الشخص أبطأ في تسمية الحرف المتوافق في المحاولة التالية (McDowd,1997,265-266; Engle,2001,302; Redick, Heitz, & Engle, 2007,127).

أجرى "أنجل زملاؤه" (Engle et al,1995) دراسة باستخدام مهمة الأسبقية المعوقة، على عينة بلغ عددها(٩١) طالباً جامعياً، قسموا إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (٤٥مشاركا) تعرضت للمهمة مع إضافة مهمة عبء ثانوي(٤) عبارة عن تذكر قائمة من الكلمات تراوحت من (١الى ٤ كلمات) بهدف استدعاء لاحق ، ومجموعة ضابطة (٤٦مشاركا) تعرضت للمهمة بشكلها التقليدي بدون عبء ثانوي.

وافترض "انجل وزملاؤه" أن الكف عملية مرتفعة الجهد تعتمد على الموارد الانتباهية(٥) المتاحة، لذلك تتأثر هذه العملية عندما لا يتوفر لدى الشخص الموارد الانتباهية الكافية. وإذا كان الكف عملية تعتمد على الموارد الانتباهية فان اثر الأسبقية المعوقة (أي الاستجابة الأبطأ في تسمية حرف مستهدف سبق تقديمه في المحاولة السابقة كمشتت) والذي يعد مؤشرا لفاعلية عملية الكف سوف يختلف عند انشغال الموارد الانتباهية لدى الشخص بأداء مهمة ذاكرة مصاحبة، ويكون الاختلاف دالة لعدد البنود المطلوب تذكرها في مهمة الذاكرة فكلما زاد عدد البنود المطلوب تذكرها كلما استنفذت موارد انتباهية أكثر

---

(1)Prime Trial
(2)Probe Trial
(3)Inhibitory Processes
(4)Secondary Load Task
(5)Rescource-dependent process

وبالتالي يصبح متاحا موارد انتباهية اقل لدى الفرد لتحديد الحرف المستهدف وقمع الحرف المشتت في مهمة الأسبقية المعوقة تنعكس في زيادة سرعة الاستجابة الملحوظة في محاولات التداخل (التي يطلب فيها تسمية حرف مستهدف سبق تقديمه في المحاولة السابقة مباشرة كمشتت) بالمقارنة بالمحاولات الضابطة(التي يطلب فيها تسمية حرف مستهدف مختلف عما سبق تقديمه في المحاولة السابقة مباشرة كمشتت) لدى المجموعة التجريبية (التي تتعرض للعبء) بالمقارنة بالمجموعة الضابطة (التي لا تتعرض للعبء).

وأظهرت النتائج كما يتوقع "انجل وزملاؤه" تلاشى أثر الأسبقية المعوقة مع زيادة العبء لدى المشاركين بأداء مهمة ذاكرة ثانوية حيث وجد أن محاولات التداخل في ظل عبء تذكر ثلاثة أو أربعة كلمات كانت أسرع من المحاولات الضابطة وهو ما يمكن تسميته بأثر الأسبقية الميسرة للاستجابة(١) والذي يتوقع حدوثه عندما لا يتم قمع تمثيل المشتت في المحاولة السابقة بدرجة ملائمة على حين كانت محاولات التداخل - في ظل ظرف عدم وجود عبء- أبطأ من المحاولات الضابطة (أثر الأسبقية المعوقة).

واستخلص "انجل وزملاؤه " أن تعديل مهمة الأسبقية المعوقة بإضافة عبء ذاكرة للمهمة أثبت أن العمليات الكافة تعتمد بالفعل على الموارد الانتباهية المتاحة لدى الشخص لذلك يتلاشى أثر الأسبقية المعوقة أي تصبح عملية الكف غير فعالة عندما يندمج الشخص في أداء مهمة ذاكرة مصاحبة تستنفذ الموارد الانتباهية المتاحة ، ويتحدد قوة واتجاه الأسبقية حسب حجم عبء الذاكرة المصاحب ، فكلما زاد العبء كان أثر الأسبقية في الاتجاه الموجب ،الميسر للاستجابة(وقت الاستجابة أسرع) ، وكلما انخفض العبء كان أثر الأسبقية في الاتجاه السالب، المعوق للاستجابة (وقت الاستجابة أبطأ).

(1)Positive priming effect

وُيوجَّه لدراسة "إنجل وزملاءه" نقداً مفادهُ أن كلا من المهمة الأساسبة (تسمية الحرف) والمهمة الثانوية(تذكر الكلمات)، يتطلب معالجة المعلومات اللفظية ويحتمل أن يرجع تلاشى أثر الأسبقية المعوقة الملحوظ إلى الصراع بين المعلومات المرتبطة بمجال معين(١) (المجال اللفظي) وليس بسبب التنافس حول موارد عامة(٢).

لذلك اجري كونواى وزملاؤه (Conway et al 1999) دراسة للتحقق من إمكان إعادة نتائج "انجل وزملاءه" أن أثر الأسبقية المعوقة حساس للعبء المعرفي اللفظي، ومدى إمكان تعميم النتائج إلى موقف يتضمن عبئاً معرفياً غير لفظي.

و سعت دراسة كونواى وزملائه، إجمالا للتحقق من فرضين أساسين:

الأول: ومفاده أن العمليات المتضمنة في الأسبقية المعوقة بوصفه انتباهاً انتقائياً تعتمد على مورد معرفي عام لذلك فأثر الأسبقية المعوقة حساس لكل من العبء المعرفي اللفظي وغير اللفظي.

الثاني: أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة توازى الفروق الفردية في أثر الأسبقية المعوقة لأنها تمثل القدرة على التعامل مع تداخل المعلومات وعلى هذا يتوقع أن يظهر أثر الأسبقية المعوقة لدى مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ولا يظهر لدى منخفضي المدى.

وأجرى " كونواى وزملاؤه" تجربتين لمهمة تسمية الحرف اختلفتا فقط في المهمة الثانوية المصاحبة (لفظية وغير لفظية)، في التجربة الأولى أدى (٢٣) طالباً جامعياً مرتفع مدى الذاكرة العاملة، و٢٦ طالباً جامعياً منخفض المدى - وفقاً لتوزيع درجات مهمة مدى العملية للذاكرة العاملة على عينة من (٨٠) طالباً جامعياً- مهمة تسمية الحرف أثناء تذكر قائمة من الكلمات، و في التجربة الثانية أدى(١٥) طالباً جامعياً مرتفع مدى الذاكرة العاملة، و(٢١) طالباً جامعياً منخفض المدى- وفقاً لتوزيع درجات مهمة مدى العملية على عينة من (٧٥) طالباً جامعياً- مهمة تسمية الحرف أثناء تذكر أشكال مضلعة غير منتظمة.

(1)Adomain-specific conflict
(2)Domain-free resources

كما أوضحت النتائج أيضا أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة في كلتا التجربتين اظهروا أثر أسبقية معوقة دال في ظرف عدم العبء فقط، بينما لم يظهر منخفضي المدى هذا الأثر الدال مهما كان مستوى العبء، وفسر كونواى وزملاؤه هذه النتيجة بأن المشاركين ذوى الذاكرة العاملة المرتفعة لديهم مقدرة مرتفعة على قمع المشتتات؛ لأن وسع الذاكرة العاملة الأكبر يؤدى إلى مقدرة أفضل على منع المعلومات المشتتة من الدخول في الحالة النشطة سواء خلال الانتباه الزائد إلى المعلومات المتصلة بالمهمة أو خلال القمع النشط للمعلومات المشتتة غير المتصلة بالمهمة.

٢- دراسات أثر فلانكر:أثر تجاور التنبيهات:

تستخدم "مهمة فلانكر" لفحص قدرة الشخص على الانتباه الانتقائي لمجال محدد من التنبيهات عندما يجاوره مشتتات تتنافس لانتزاع الانتباه، حيث تتطلب المهمة الاستجابة إلى حرف مركزي يجاوره حروف أخرى سواء متساوقة(١)(من الحرف المركزي نفسه) مثل(س س س س س)، أو غير متساوقة(٢)(من حروف أخرى غير الحرف المستهدف مثل (ص ص س ص ص). ويلاحظ أن أداء المشاركين يكون أبطأ وأكثر أخطاءاً في محاولات عدم التساوق مقارنة بمحاولات التساوق نظراً لتأثير المشتتات الذي يتداخل مع معالجة التنبيه المستهدف ويُطلق على هذا أثر فلانكر

هدفت دراسة "هيتز وإنجل" (Heitz &Engle,2006) لدراسة الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة على مهمة فلانكر، وسعت لاختبار فرض مفاده أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة يكونون أدق و أسرع في تحديد انتباههم للهدف وأقل احتمالا للتأثر بالمعلومات المشتتة في محاولات عدم التساوق مقارنة بمنخفضي المدى، وتكونت العينة من (١٥) طالباً جامعياً مرتفع مدى الذاكرة العاملة، (١٥) طالباً جامعياً منخفض المدى وفقاً للأداء على مهمة مدى العمليات للذاكرة العاملة، وتراوحت أعمارهم من ١٨الى٣٥ سنة، أجرى عليهم صورة من مهمة فلانكر تألفت من صفوف من الحروف "S"، و"H"، تتطلب الإجابة للحرف المركزي، وكانت صفوف الحروف

(1)Compatible
(2)Incompatible

إما متساوقة ("S S S S S"، أو "H H H H H) أو غير متساوقة("S S H S S" أو " H H S H H")، وكانت نصف عدد المحاولات متساوقاً، والنصف الأخر غير متساوق، وعلى المشارك أن يشير للحرف الوسط بالضغط على مفتاح معين بيده اليسرى إذا كان "S" أو بيده اليمنى إذا كان "H"، وأظهرت النتائج أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة كانوا أسرع وأكثر دقة بشكل دال إحصائيا من منخفضي المدى في المحاولات غير المتساوقة مما يشير إلى أنهم كانوا أفضل في قدرتهم للانتباه انتقائياً إلى الحرف المستهدف وإزالة تأثير المشتتات.

وفحص "ريدك وأنجل" (Redick &Engle,2007) الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة في صورة من مهمة فلانكر، تتطلب تحديد اتجاه سهم مركزي لليمين أو اليسار بأن يضغط المشارك على مفتاح حرف "L" في لوحة المفاتيح باستخدام إصبع السبابة لليد اليمنى إذا كان السهم يتجه لليمين ،أو مفتاح "R" باستخدام إصبع السبابة ليده اليسرى إذا كان السهم يتجه لليسار ، وكانت صفوف الأسهم إما متساوقة مثل (←← ← ← ←) أو غير متساوقة مثل (→ → ← → →) أو محايدة (— — ← — —) وتكونت العينة من (٥٤) طالباً جامعياً تراوح أعمارهم من ١٨ إلى ٣٥ سنة، (٢٦) مشاركاً مرتفع المدى ، و(٢٨) مشاركاً منخفض المدى وفقاً لمهمة مدى العملية للذاكرة العاملة، واتفقت النتائج مع دراسة "هيتز وأنجل" (٢٠٠٦) موضحة أن وجود التنبيهات المتجاورة غير المتساوقة كانت مقيداً أكثر لمنخفضي المدى بالمقارنة بمرتفعي المدى، في ضوء أن وسع الذاكرة العاملة يعكس القدرة على التحكم في الانتباه

وتوضح نتائج دراسات أثر فلانكر -إجمالاً- أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة أكثر فاعلية في منع المعلومات المتداخلة من التأثير على المعرفة.

٣- دراسات أثر ستروب:

تستخدم مهمة ستروب (Stroop,1935) لدراسة الانتباه الانتقائي والتحكم التنفيذي في السلوك، وتتطلب مهمة ستروب النموذجية من المشارك عمل استجابة سريعة إلى لون كلمة مكتوبة، وتجاهل قراءتها، خلال ثلاثة ظروف تجريبية لتقديم الكلمة : كلمة متطابقة(١) (كلمة أحمر مكتوبة بحبر أحمر)، كلمة غير متطابقة(٢)

(1)Congruent
(2)Incongruent

(كلمة أخضر مكتوبة بحبر أحمر)،أو كلمة محايدة(١) (كلمة كتاب مكتوبة بحبر أحمر)وتتمثل النتيجة المعيارية لأداء هذه المهمة في أن زمن الرجع يكون أسرع في ظرف الكلمة المتطابقة من ظرف الكلمة المحايدة ،التي بدورها أسرع من ظرف الكلمة غير المتطابقة، ويطلق على زمن الرجع الأبطأ في ظرف الكلمة غير المتطابق بأثر ستروب(Gao,Chen,Russel,2007,147).

هدفت دراسة "دى فوكرت وزملائه" (De Fockert, Rees, Frith &Lavie, 2001) إلى بحث دور عبء الذاكرة العاملة(٢) في التحكم في الانتباه الانتقائي البصري، وحاولت اختبار فرض مفاده أن زيادة العبء في الذاكرة العاملة (المتطلبات المرتفعة للاحتفاظ) يؤدى إلى تقليل المتاح من وسع الذاكرة العاملة للاحتفاظ النشط بالتنبيهات التي لها أولوية المعالجة(٣) في مهام الانتباه الانتقائي البصري؛ مما يؤدى إلى زيادة معالجة المشتتات البصرية واقتحامها بدرجة أكبر أثناء أداء الانتباه الانتقائي البصري.

وتكونت العينة من (١٥) طالباً جامعياً، أدو- جميعاً- مهمة مزدوجة، تألفت من مهمتين متصاحبتين غير مرتبطتين، إحداهما مهمة انتباه انتقائي بصري شبيهة بمهمة ستروب(٤)، والأخرى مهمة تذكر.

ويقدم للمشارك في كل محاولة:

أولاً: مجموعة تذكر تكونت من ستة أرقام(الأرقام من ١الى ٦) ، تظهر بشكل - متساوي- في ظرفين تجريبيين:

١- ظرف عبء منخفض للذاكرة العاملة: وتمثل في ظهور ترتيب ثابت للأرقام الستة بترتيبها الطبيعي نفسه في كل المحاولات (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦)، وعلى المشارك الاحتفاظ بالأرقام.

٢-ظرف عبء مرتفع للذاكرة العاملة: وتمثل في ظهور ترتيب عشوائي متنوع للأرقام الستة عبر المحاولات، مثل: (٦،٣ ،١ ،٥، ٢، ٤)، (٢، ٥ ، ٦، ١ ،٤ ،٣) . الخ ، وعلى المشارك الاحتفاظ بالأرقام.

(1)Neutral
(2)Working memory load
(3)Stimulus-processing priorities
(4)stroop-like task

ثانيا: مهمة انتباه انتقائي بصري شبيهة بستروب: عبارة عن صورة وجه مكتوب عبرها اسم لشخصية مشهورة، ويكون على المشارك تصنيف الاسم المكتوب كنجم إمتاع جماهيري "Pop star" أو سياسي، وتجاهل صورة الوجه المشتت، وهكذا تمثل الأسماء المكتوبة التنبيهات المتصلة ، وتمثل الوجوه التنبيهات المشتتة.

وتم تقديم ثلاثة ظروف تجريبية للوجوه المشتتة -بشكل متساوي- عبر المحاولات:

١-" ظرف تطابق الوجه مع الاسم المكتوب(مثل وجه "بل كلينتون" مع اسم "بل كلينتون")

٢- ظرف عدم تطابق الوجه مع الاسم (مثل وجه "جوليا روبرت" مع اسم "جودي فوستر".

٣- ظرف محايد (وجه شخصية غير معروفة مع اسم شخصية مشهورة).

ويتم تقديم اثنين أو ثلاثة أو أربعة عروض من المهمة في المحاولة الواحدة، واحداً تلو الآخر، واختلف عدد العروض المقدمة في كل محاولة بشكل عشوائي.

ثالثا: مجس التذكر(١) ، وهو عبارة عن رقم مفرد من أرقام مجموعة التذكر، التي سبق تقديمها في المحاولة ، ويكون على المشارك أن يذكر الرقم الذي يلي رقم المجس في مجموعة التذكر في هذه المحاولة، فمثلا، إذا كانت مجموعة التذكر في إحدى المحاولات: (١، ٢ ،٣، ٤، ٥، ٦)، وكان رقم مجس التذكر: " ٣ " ، تكون الإجابة الصحيحة: " ٤" ، وبالمثل إذا كانت مجموعة التذكر :(٣ ،٦ ،١ ،٥، ٢، ٤)، وكان مجس التذكر: " ٣ " تكون الإجابة الصحيحة: " ٦ " .

وتم اختبار فعالية مستويات عبء الذاكرة العاملة المستخدمة عن طريق مقارنة متوسط زمن الاستجابة لمجس التذكر في ظل ظرف العبء المرتفع والمنخفض للذاكرة العاملة، وتم قياس معالجة المشتتات الوجوه عن طريق مقارنة متوسط وقت استجابة التصنيف في ظرف التطابق وعدم التطابق.

(1)Memory Probe

وأظهرت النتائج فعالية مستويات عبء الذاكرة العاملة المستخدمة في التجربة، حيث كان متوسط وقت الاستجابة لمجس التذكر في ظل العبء المنخفض(م = ٩٥٣ ملي ثانية) أسرع بشكل دال من متوسط وقت الاستجابة في ظل العبء المرتفع (م = ١٣٩٤ ملي ثانية).

وأيدت هذه النتائج فرض أن المتاح من وسع الذاكرة العاملة للاحتفاظ النشط مهم لتوجيه الانتباه إلى التنبيهات التي لها أولوية المعالجة في مهام الانتباه الانتقائي البصري وتقليل اقتحام المشتتات؛ لذلك تزيد معالجة المشتتات في ظل العبء المرتفع لعدم توفر وسع كاف لتوجيه الانتباه الانتقائي للتنبيهات المهمة.

وافترض " كان وانجل "(Kane &Engle, 2003) **أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة تنبأ بأثر ستروب، حيث اختبر (٤٠) مشاركاً من مرتفعي مدى الذاكرة العاملة، و(٤٧) من منخفضي المدى- وفقاً للأداء على مهمة مدى العملية للذاكرة العاملة- على عدة صور من مهمة ستروب الكلاسيكية اختلفت في نسبة محاولات التطابق(١) (٠%، ٢٠% ،٧٥% ،٨٠%).**

وتكونت كل صورة من مهمة ستروب من(٢٨٨) محاولة ،

يقدم في كل محاولة سلسلة من الحروف في ظل أحد الظروف التجريبية الثلاثة التالية:

١- متطابقة: تقدم كلمات أسماء الألوان بحروف كبيرة مثل "RED" أو "BLUE " أو"GREEN" وبلونها الطبيعي، تظهر -مثلاً- كلمة "RED" - باللون الأحمر.

٢- غير متطابقة: تقدم كلمات أسماء الألوان بلون مختلف عما تشير إليه، تظهر- مثلاً- كلمة "BLUE" باللون الأحمر.

٣- محايدة : تقدم سلسلة من الحروف مثل"XTQZ" أو "JKM أو "FPSTW" بالألوان الأحمر أو الأزرق أو الأخضر.

(1)congruency proportion

أوضحت النتائج أن وسع الذاكرة العاملة كما يقاس بمدى العملية يرتبط بالاحتفاظ بالهدف وتجاهل المشتتات في مهمة ستروب، حيث ارتكب منخفضي المدى أخطاءً أكثر بشكل دال إحصائياً في المحاولات غير المتطابقة من مرتفعي المدى عندما كانت نسبة المحاولات المتطابقة ٧٥% أو ٨٠% من المحاولات الكلية لمهمة ستروب، أما في صور المهمة، التي كانت نسبة المحاولات المتطابقة فيها ٠% أو ٢٠% أظهر منخفضو المدى بطئاً أكبر بشكل دالٍ إحصائياً في زمن الرجع للمحاولات غير المتطابقة من مرتفعي المدى.

وأشارت هذه النتائج إلى أن تداخل ستروب أو أثر ستروب يتحدد بآليتين كليهما حساس للفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة:-

الآلية الأولى : آلية تنافس الاستجابة، وتسود في سياق قلة المحاولات المتطابقة(٠% أو ٢٠%) ، حيث يظهر تداخل ستروب لدى منخفضي مدى الذاكرة العاملة في صورة بطء زمن الاستجابة للمحاولات غير المتطابقة ؛ نظراً للتحول المنتظم بين المحاولات غير المتطابقة والمحاولات المحايدة ، والفشل في كف تنافس الاستجابة.

أما الآلية الثانية: فهي الفشل في الاحتفاظ بالهدف، وتسود في سياق كثرة المحاولات المتطابقة(٧٥% أو ٨٠%) ، حيث يظهر تداخل ستروب لدى منخفضي مدى الذاكرة العاملة في صورة زيادة معدلات الخطأ للمحاولات غير المتطابقة؛ نظراً للفشل في الاحتفاظ بهدف المهمة نشط في الذاكرة العاملة.

٤- دراسات الهاديات المكانية:

افترض "كان وزملاؤه"(Kane et al, 2001) إذا كانت الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة تعكس وسعاً انتباهياً ؛ فإنها تؤدى إلى فروق فردية في مهام انتباه لا تحمل أي تماثل أو تشابه مع مهام الذاكرة التقليدية ، لذا اختبرا عينة من (٢٠٣) طالباً جامعياً، (١٠٧) مرتفعي مدى الذاكرة العاملة و (٩٦) منخفضي المدى- وفقاً لاختبار مدى العملية للذاكرة العاملة - على مهمة توجُّه بصري عرفت بشكل شائع بمهمة "التوجُّه المعكوس" ، وهى مهمة غير لفظية، تتطلب حداً أدنى من متطلبات التذكر، لا يتعدى الاحتفاظ بأهداف المهمة في مواجهة التداخل ، حيث تتطلب من المشاركين تتبع هادي بصري مفاجئ يظهر في البيئة واستخدامه لتوجيه انتباههم وأعينهم موجهة إلى موضع مكاني معين يحتوى على هدف .

وتمثل الهدف في كل محاولة أحد الحروف الكبيرة : "B" أو "P" أو"R" يستجيب له المشارك بالضغط على أحد المفاتيح"1" ، "2" ، "3" على التوالي، وقد وضع ملصق بأسماء الحروف على الأرقام المقابلة في لوحة المفاتيح للتيسير ، ويستجيب المشارك باستخدام أصابع الإبهام والوسطي والسبابة ليده اليمنى ،التي يضعها باستمرار على مفاتيح الاستجابة أثناء التجربة. ويسبق ظهور الحرف الهدف مباشرة هادى عبارة عن العلامة "=" تظهر يمين أو يسار منتصف شاشة العرض لتوجيه انتباه المشارك إلى الموضع المكاني لظهور الحرف الهدف.

وتمثل ظهور الهادي في ظرفين تجريبيين هما:

١- ظرف التوجه البصري المباشر(١) (حركة بؤبؤ العين الأمامية): حيث يظهر الهادي في نفس موضع ظهور الحرف الهدف.

٢- ظرف التوجه البصري المعكوس(٢)(حركة بؤبؤ العين العكسية): حيث يظهر الهادي في الموضع المقابل لظهور الهدف.

وجد كان وزملاؤه أن الأداء لا يختلف بشكل دال إحصائياً لدى مرتفعي المدى ومنخفضيه في التوجه الأمامي المباشر، ولكن يختلف بشكل دال إحصائياً في التوجه المعكوس ، وعلى الرغم من أن أداء كل المشاركين كان سيئاً بوجه عام في مهام التوجه المعكوس بالمقارنة بالتوجه المباشر؛ فإن أداء منخفضي المدى كان أشد سوءاً من مرتفعي المدى ، حيث كان مرتفعو المدى أسرع بمعدل ١٧٤ مللي ثانية في المتوسط لتحديد الحروف من المشاركين (منخفضي المدى) مما يؤكد أنهم يستخدمون الانتباه المضبوط بشكل أفضل.

وأجري "بلكلى وزملاؤه" (Bleckley et al , 2003) دراسة باستخدام إجراء إجلي وهوما (Egly&Homa,1984) للانتباه الانتقائي على عينة من (١٠) مشاركين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة و(١٠) مشاركين منخفضي مدى الذاكرة العاملة وفقا لمهمة مدى العملية، ويتضمن هذا الإجراء ظهور حرف مركزي في وسط شاشة العرض، يحيطه ثلاث حلقات دائرية ذات ثماني زوايا تتضمن (٢٤) موقعاً مكانياً مرقماً من (١الى ٢٤)

(١)Prosaccade
(٢)Antisaccade

ويوجد في كل حلقة ثمانية مواقع، ويُطلب من المشارك في كل محاولة تسمية الحرف المركزي الذي يومض لوقت وجيز في منتصف الشاشة بصوت مرتفع ، وفى الوقت نفسه يحدد موقع حرف آخر يُقدم في إحدى الحلقات الثلاث بأن يذكر رقم الموقع بصوت مرتفع، ويسجل المجرب دقة الاستجابة.

ويتضمن الإجراء التجريبي تقديم ثلاثة أنواع من الهاديات قبل بدء المحاولة التجريبية:

١- هاد صادق: ويتمثل في ظهور إحدى الكلمات الثلاث(قريب- وسط- بعيد) للإشارة إلى الموضع الصحيح للحرف المطلوب تحديد موقعه من حيث قربه وبعده من منطقة التثبيت في وسط شاشة العرض.

٢- هاد غير صادق: ويتمثل في ظهور إحدى الكلمات الثلاث قبل المحاولة التجريبية ولكن تنطبق بالفعل .

٣- هاد محايد: وهى تتمثل في عدم ظهور أي من الكلمات الثلاث قبل المحاولة التجريبية وبالتالي لا تتضمن أي إشارة للمكان الذي سوف يظهر فيه الحرف.

وتوقع "بلكلى وزملاؤه" في ضوء نظرية الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة أن الفروق في وسع الذاكرة العاملة تعكس الفروق في الانتباه الانتقائي، وعلى هذا الأساس تنبأ بأن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة يكونون أكثر قدرة على الانتباه الانتقائي للمناطق المهمة من المجال البصري أثناء تجاهلهم للمناطق الأخرى بينما يكون منخفضي المدى أقل قدرة على تحديد الانتباه بمرونة(١).

وفسر "بلكلى وزملاؤه" هذه النتائج بأن وسع الذاكرة العاملة يؤثر في طريقة تحديد الانتباه لدى مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها، فيؤدى وسع الذاكرة العاملة الأكبر لدى مرتفعي مدى الذاكرة العاملة إلى تحديد الانتباه بطريقة أكثر مرونة لمناطق منفصلة في الفراغ. بينما يؤدى وسع الذاكرة العاملة الأقل لدى منخفضي مدى الذاكرة العاملة إلى تحديد الانتباه "كضوء مسلط"بشكل متواصل على منطقة معينة في المجال البصري.

(1)Flexible allocation of attention

٥- دراسات البحث البصري :

هدفت دراسة "ودمان وزملائه" (Woodman et al ,2001) لبحث دور الذاكرة العاملة البصرية في مهام البحث البصري ، وحاولت اختبار فرض مفاده : إذا كانت تمثيلات الذاكرة العاملة البصرية تؤدى دوراً مهما في البحث البصري ؛ فإن امتلاء الذاكرة العاملة البصرية بالمعلومات قبل بدء مهمة بحث بصري سيؤثر على فعالية البحث أو دقة تذكر المعلومات البصرية أو كلاهما، ولاختبار هذا الفرض تم إجراء تجربة على عينة من (١٠) طلاب جامعيين ، وتضمن الإجراء ثلاثة ظروف تجريبية:

١- مهمة ذاكرة بصرية مفردة: حيث يرى المشاركون مجموعة من أربعة أشكال ملونة، ثم فاصل احتفاظ مدته (٥) ثواني ، ثم مجموعة أخرى من الأشكال مماثلة للمجموعة الأولى تسمى مجموعة الاختبار يكون بها احد الأشكال مطابقا أو مختلفا في لونه عن المجموعة الأولى، ويكون على المشارك الإشارة إلى ما إذا كان احد البنود تغير أم لا ، وصممت هذه المهمة لتملئ وسع الذاكرة العاملة البصرية.

٢- مهمة بحث بصري مفردة : حيث يرى المشاركون مجموعة من(٤) أو (٨)أو (١٢) مربعاً ، ويوجد في كل مربع فجوة في أحد جوانبه الأربعة، ويكون على المشارك عمل استجابة سريعة للإشارة إلى ما إذا كان أحد المربعات به فجوة في القمة أو القاع.

٣- مهمة مزدوجة: حيث يؤدى المشاركون مهمة بحث بصري أثناء فاصل الاحتفاظ لمهمة الذاكرة العاملة البصرية.

ويتم مقارنة الأداء على ظرف المهمة المزدوجة مع كل من ظرف المهمة المفردة للذاكرة العاملة البصرية، وظرف المهمة المفردة للبحث البصري.

أوضحت النتائج أن فعالية البحث البصري مقاساً بزمن الرجع لم يختلف بشكل دال في ظرف المهمة المفردة للبحث البصري عن ظرف المهمة المزدوجة، أي لم يؤد عبء الذاكرة العاملة البصرية إلى تعطيل مهمة البحث البصري بشكل دال، وعلى الرغم من انخفاض دقة التذكر في ظرف المهمة المزدوجة بالمقارنة بظرف المهمة المفردة للذاكرة العاملة البصرية فإن هذا الأثر لم يختلف وفقاً لعدد البنود في مجموعة البحث البصري، بعبارة أخرى كان أداء الذاكرة العاملة البصرية دقيقا بشكل متساوي بغض النظر عن عدد البنود المطلوب معالجتها في مجموعة البحث.

وتشير هذه النتائج إلى أن الاحتفاظ بتمثيلات شيء ما في الذاكرة العاملة البصرية لا يؤثر على فعالية البحث البصري.

ويقدم لهذه الدراسة نقداً مفاده أن الاحتفاظ بنمط مختلف من المعلومات ربما يتداخل مع البحث البصري، خاصة أن هناك دليلاً نظرياً متاحاً لدى "بادلي ولوجي" (Baddeley&Logie,1999) و" لوجي" (Logie,1995) يؤيد أن التمثيلات البصرية المكانية ، وغير المكانية تخزن في أنساق فرعية منفصلة للذاكرة العاملة.

وأجرى " ودمان ولاك" (Woodman&Luck,2004) تجربة على عينة تكونت من (١٢) طالباً جامعياً ؛لاختبار ما إذا كان الاحتفاظ بالمواضع المكانية في الذاكرة العاملة يتداخل مع مهمة البحث البصري ،

واستخدم "ودمان ولاك" إجراء"ودمان وزملاءه"(٢٠٠١) نفسه فيما عدا أن مهمة الذاكرة العاملة تطلبت تذكر مواضع مكانية بدلا من أشكال بصرية، وبدأ الإجراء بمهمة ذاكرة عاملة مكانية مفردة ، ثم مهمة بحث بصري مفردة ، ثم مهمة بحث بصري أثناء فاصل الاحتفاظ لمهمة الذاكرة العاملة المكانية(مهمة مزدوجة).

وافترض ودمان ولاك" فرضاً مفاده : إذا كان يستخدم البحث البصري والذاكرة العاملة المكانية موارد معالجة مشتركة فسوف تتأثر فعالية البحث عند تقديم مهمة البحث البصري أثناء فاصل الاحتفاظ لمهمة الذاكرة العاملة المكانية(المهمة المزدوجة) مقارنة بظرف المهمة المفردة، أما إذا كان يستخدم البحث البصري و الذاكرة العاملة المكانية موارد معالجة مختلفة فسوف لا تتأثر فعالية البحث في ظرف المهمة المزدوجة مقارنة بظرف المهمة المفردة ، كما في دراسة ودمان وزملاءه (٢٠٠١).

وأشارت نتائج الدراسة إلى تداخل الاحتفاظ بعدد من المواضع المكانية مع فعالية البحث البصري، كما تأثرت دقة التذكر للمواضع المكانية بزيادة عدد البنود في مجموعة البحث. وهكذا يتداخل أداء مهمة الذاكرة العاملة المكانية مع أداء مهمة البحث البصري كما يتداخل أداء مهمة البحث البصري مع أداء مهمة الذاكرة العاملة المكانية، وكلا النمطين من التداخل يزيد بزيادة حجم مجموعة البحث في مهمة البحث البصري، ويرجح هذا أن البحث البصري والذاكرة العاملة المكانية يشتركان في موارد عامة.

و مع ذلك يمكن إرجاع تأثير عبء الذاكرة العاملة المكانية في فعالية البحث البصري في هذه التجربة إلى المحتوى المشترك بين المهام المستخدمة(فمهمة البحث تتطلب أيضا تحديد موضع هدف مكاني) وليس بفعل تحكم معرفي مرتفع المستوى للذاكرة العاملة مستقل عن المحتوى .

وهدفت دراسة "ليفي ودي فوكرت" (Lavie &De Fockert,2005) لبحث دور عبء الذاكرة العاملة أثناء البحث البصري، وافترضت أن مستوى عبء الذاكرة العاملة يحدد إمكان إقصاء المشتتات بفعالية أثناء البحث البصري، وأجرى" ليفي ودي فوكرت" لاختبار هذا الفرض ثلاث تجارب:

التجربة الأولى :" تكونت العينة من (١٢) مشاركاً، وتضمن الإجراء التجريبي تقديم ظرفين تجريبيين :

١- ظرف مهمة مفردة (بدون عبء للذاكرة العاملة): عبارة عن مهمة بحث بصري تشمل تسعة أشكال ملونة، أحد الأشكال التسعة عبارة عن دائرة حمراء (تنبيه مستهدف) يمتد من وسطها خط قصير سواء باتجاه عمودي أو أفقي، والأشكال الثمانية الأخرى مربعة الشكل، وملونة، كان أحدها اخضر اللون(ويمثل تنبيهاً مشتتاً بارزاً(١) يظهر في نصف عدد المحاولات) أما باقي الأشكال السبعة المربعة الشكل كانت ذات لون أحمر (تنبيهات غير مستهدفة)، ويكون على المشارك البحث عن التنبيه المستهدف (الدائرة الحمراء) ويحدد اتجاه الخط الممتد من وسطها بأن يضغط باستخدام يده اليمنى على مفتاح "0 " في لوحة المفاتيح إذا كان الاتجاه عمودي آو مفتاح "2 " إذا كان الاتجاه أفقي.

٢- ظرف مهمة مزدوجة (عبء مرتفع للذاكرة العاملة) : ويتضمن تقديم مهمة البحث البصري مصاحبة لمهمة التذكر، حيث تبدأ المحاولة التجريبية بتقديم مجموعة تذكر عبارة عن ستة أرقام اختيرت بشكل عشوائي من الأرقام من(١إلي ٩)، ويكون على المشارك الاحتفاظ بها، ويلي ذلك مهمة البحث البصري، ثم يظهر مجس التذكر وهو عبارة عن رقم من مجموعة التذكر، ويكون على المشارك التحقق من أنه سبق تقديمه أم لا في مجموعة التذكر، التي ظهرت في بداية المحاولة بأن يضغط باستخدام يده اليسري على مفتاح "Q " للإجابة بنعم أو مفتاح "W " للإجابة بلا.

(1)"Singleton " distractor

وتم قياس معالجة التشتت البارز بقياس الفروق بين زمن الرجع للتنبيه المستهدف في ظل وجود المشتت البارز وغيابه.

وتوقع " ليفي ودي فكورت" أن التداخل بفعل التنبيه المشتت البارز يكون أكبر في ظل المهمة المزدوجة (العبء المرتفع للذاكرة العاملة) بالمقارنة بظرف المهمة المفردة (الخالي من عبء الذاكرة العاملة).

التجربة الثانية : تكونت العينة من (١٢) مشاركاً، وتضمن الإجراء التجريبي تقديم مهمة مزدوجة تألفت من مهمة تذكر ومهمة بحث بصري مصاحبة ، وتم تقديم ظرفين تجريبيين لمهمة التذكر بالتساوي:

١- ظرف العبء المنخفض للذاكرة العاملة : حيث طلب من المشاركين الاحتفاظ بمجموعة ثابتة من خمسة أرقام تبدأ من "0" أي تكون دائما الأرقام (01234)

٢- ظرف العبء المرتفع للذاكرة العاملة : حيث طلب من المشاركين الاحتفاظ بمجموعات مختلفة من خمسة أرقام تبدأ من 0 " بشرط أن يكون الأرقام من(١ إلى ٤) بترتيب عشوائي مثل (03142).

وتبدأ المحاولة التجريبية بظهور مجموعة التذكر ثم مهمة البحث البصري ، ثم يظهر مجس التذكر (رقم مفرد) ، ويكون على المشارك أن يضغط على مفتاح رقم ما في لوحة المفاتيح يشير للرقم التالي لمجس التذكر في مجموعة التذكر التي سبق تقديمها.

وأوضحت نتائج التجربة الثانية معالجة أكبر للمشتت البارز (بطء أكبر لوقت الاستجابة للتنبيه المستهدف في ظل العبء المرتفع بالمقارنة بالعبء المنخفض).

التجربة الثالثة: تكونت العينة من (١٠) مشاركين، وتضمن الإجراء التجريبي تقديم مهمة مزدوجة تألفت من مهمة بحث بصري مصاحبة لمهمة تذكر، وكانت مهمة التذكر مماثلة لمهمة التذكر في التجربة الثانية فيما عدا أن ظرف العبء المنخفض للذاكرة العاملة تضمن اختلاف رقم واحد من الأرقام من(٠ إلى ٣) بشكل عشوائي بدلا من التقديم الثابت للمجموعة "01234" وذلك للتأكيد على الاحتفاظ النشط لمجموعة التذكر أثناء البحث البصري. وكان ظرف العبء المرتفع مماثلاً لما كان في التجربة الثانية، وكذلك تسلسل المحاولة التجريبية.

أوضحت نتائج التجربة الثالثة- أيضا -معالجة أكبر للمشننت البارز (بطئاً أكبر في وقت الاستجابة للتنبيه المستهدف في ظل العبء المرتفع بالمقارنة بظرف العبء المنخفض).

وتشير نتائج التجارب الثلاثة -إجمالا- إلى أن المتاح من وسع الذاكرة العاملة مهم وحاسم لتقليل معالجة المشتتات.

- تعقيب على دراسات الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي البصري:

إن دراسة ظواهر مثل أثر الأسبقية المعوقة، وأثر فلانكر، وأثر ستروب ، والهاديات المكانية مدخل لدراسة العمليات المتضمنة في الانتباه الانتقائي بوجه عام، وعند اكتشاف عوامل تؤثر في هذه الظواهر فإنه يُستنتج أن الانتباه الانتقائي حساس لهذه العوامل، واتضح من دراسة" انجل وزملاءه" (Engle et al,1995) و كونواى وزملاءه (Conway et al,1999) أن الأسبقية المعوقة حساسة للعبء المعرفي سواء أكان لفظياً أم غير لفظي، مما يشير إلى أن الأسبقية المعوقة والانتباه الانتقائي بوجه عام يعتمد على موارد انتباهية عامة لا ترتبط بمجال معين.

كما أوضحت الدراسات السابقة أن وسع الذاكرة العاملة من العوامل المحددة للموارد الانتباهية المتاحة للعمليات الكافة في مهمة فلانكر (Heitz & Engle, 2006; Redick & Engle ,2007**) ومهمة ستروب** (Kane &Engle, 2003) **ومهام الهاديات المكانية.**

.Bleckley et al, 2003; (Kane et al, 2001)

و يستنتج- بالتالي- أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة تؤثر في فعالية الكف في هذه المهام وكفاءة الانتباه الانتقائي بوجه عام.وعلى الرغم من ذلك كانت النتائج المتصلة بالبحث البصري متعارضة إلى حد ما مع النتائج المتصلة بمهام الانتباه الانتقائي الأخرى مثل ستروب وفلانكر، وقد يرجع هذا التعارض إلى أن المشتتات في مهمة ستروب وفلانكر هي بشكل نموذجي متنافسة بدرجة كبيرة لانتقاء الاستجابة، ويتطلب إقصاءها وظائف تحكم معرفية مرتفعة المستوى مثل الذاكرة العاملة، في حين لا تتضمن التنبيهات غير المقصودة في مهام البحث النموذجية أي تنافس كبير في الانتقاء

لذا يمكن حله بشكل نموذجي في مستوي إدراكي مبكر بتحديد وجه التشابه بين الهدف والتنبيهات غير المستهدفة وهكذا لا يتطلب إقصاءها تحكم معرفي مرتفع المستوى، لذا إذا تضمنت مهمة البحث مشتت بارز ينتزع الانتباه كما في دراسة (Lavie &De Fockert,2005) فإن إقصاء هذه المشتتات المنافسة سوف يعتمد على المتاح من الذاكرة العاملة ليمد بتحكم موجه للهدف في مهمة البحث.

وعلى الرغم من أهمية الاستنتاجات السابقة فإنها تطرح سؤالا جوهريا عن علاقة السبب – النتيجة، يشبه إلى حد بعيد معضلة الفرخة أم البيضة(١)، هل وسع الذاكرة العاملة تحدد القدرة على التعامل مع المشتتات أم أن القدرة على التعامل مع المشتتات تحدد وسع الذاكرة العاملة؟

يرى بعض الباحثين أن فعالية آليات الكف على التعامل مع المشتتات تحدد وسع الذاكرة العاملة(Hasher&Zacks,1988)، في حين يرى آخرون أن وسع الذاكرة العاملة تحدد القدرة على التعامل مع المشتت(Engle,2001).

كشفت البحوث السابقة أن كلاً منهما يرتبط بالآخر بشكل معقد ولكن الطبيعة المحددة للعلاقة لم توضح بعد بشكل جيد ، وربما تكشف البحوث المستقبلية عن تفسير أكثر وضوحا للعلاقة بين وسع الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي.

(ج) الذاكرة العاملة و الانتباه الانتقائي السمعي:

١- دراسات الإصغاء المزدوج(٢)

يتطلب إجراء الإصغاء المزدوج أن يكرر المشارك بصوت مرتفع "يظلل"(٣) رسالة مستهدفة تقدم إلى إحدي الأذنين ويتجاهل رسالة غير مستهدفة تقدم إلى الأذن الأخرى وكشفت البحوث المبكرة" لتشيرى" Chery (١٩٥٣)،و"برودبنت" Broadbent (١٩٥٨) باستخدام هذا الإجراء أن معظم المشاركين يستطيعون النجاح في هذه المهمة ويمكنهم التظليل ومنع الرسالة غير المستهدفة بنجاح، ولكن عندما طلب منهم استدعاء محتوى الرسالة غير المستهدفة استطاعوا فقط تحديد الخصائص الفيزيقية للتنبيهات مثل نوع الصوت لذكر أم لأنثى، ونمط الصوت كلام أم نغمات

(1)Chicken-egg dilemma
(2)Dichotic listening
(3)shadow

ولم يستطيعوا تحديد أي محتوى دلالي للرسالة غير المستهدفة وطور برودبنت"(١٩٥٨)- في ضوء ذلك- نموذجاً للانتباه يتم وفقا له ترشيح المعلومات من الوعي إذا تم تحديدها أنها غير متصلة بالاهتمام الحالي للمشارك على أساس خصائصها الفيزيقية الظاهرية مثل الصوت ، وطبقة الصوت، وموضع الصوت. ووجهت انتقادات كثيرة لنموذج برودبنت خاصة مع اكتشاف وجود معالجة دلالية للمعلومات غير المستهدفة ،حيث وجد موراى Moray (١٩٥٩)- على سبيل المثال- أن بعض المشاركين استطاعوا اكتشاف وجود اسمه عندما قدم خلال القناة السمعية غير المقصودة، وتبين أن بعض المعلومات الدلالية قادرة على انتزاع الانتباه وتصل للوعي وأطلق على ذلك أثر حفلة المنوعات(١)، ويشير إلى موقف يستطيع خلاله الشخص أن ينتبه إلى جزء فقط من بيئة صاخبة بالضوضاء إلا أن التنبيهات وثيقة الصلة بالاهتمام لدى الشخص مثل اسمه تستطيع أن تنتزع الانتباه بشكل فجائي، ولكن على خلاف ما يتوقع موراى ليس كل المشاركين قرروا سماع اسمهم حيث وجد أن ٣٣% فقط من عينة المشاركين قرروا سماع اسمهم عندما ادخل إلى الرسالة غير المستهدفة

وبقى السؤال لماذا يتعرف بعض المشاركين على اسمهم خلال القناة السمعية غير المقصودة في حين أن بعضهم الآخر لا؟.

افترض كونواى وزملاؤه (Conway et al ,2001) احتمالين:

الأول: أن الأشخاص الذين يستطيعون التعرف على اسمهم خلال الرسالة غير المستهدفة أقل نجاحا في التحكم في الانتباه (يتسمون بالضعف في الاحتفاظ بالانتباه للرسالة المستهدفة في ظل وجود التشتت)؛ ومن ثم لا يستطيعون كف المعلومات المشتتة؛ ويحتمل -وفقا لذلك- أن يسمع الأفراد مرتفعي مدى الذاكرة العاملة اسمهم خلال الرسالة غير المستهدفة بنسبة أقل بالمقارنة بمنخفضي المدى.

الثاني: أن الأشخاص الذين يستطيعون التعرف على اسمهم خلال الرسالة غير المستهدفة لديهم وسع انتباهي يتوزع بشكل متآن إلى قنوات منفصلة لذلك يستطيعون مراقبة الرسالة غير المستهدفة دون الإضرار بأداء التظليل للرسالة المستهدفة ،و يحتمل - وفقا لذلك - أن يسمع الأفراد مرتفعي مدى الذاكرة العاملة اسمهم خلال الرسالة غير المستهدفة بنسبة أعلى بالمقارنة بمنخفضي المدى.

(1)Cocktail party

اختبر كونواى وزملاؤه هذه الفروض على عينة تكونت من(٤٠) مشاركًا من الطلاب الجامعيين ، صنف نصفهم(٢٠) مشاركا كمرتفعي مدى الذاكرة العاملة والنصف الآخر(٢٠) مشاركاً كمنخفضي مدى الذاكرة العاملة على أساس درجات الربيع الأعلى والأدنى لعينة أكبر من المشاركين طبق عليهم مهمة مدى العملية للذاكرة العاملة.

وتم استخدام مهمة الإصغاء المزدوج "لموراى" التي تطلبت من المشارك أن يكرر بصوت مرتفع " يظلل" وبأقل قدر من الأخطاء (٣٣٠) كلمة غير مرتبطة من مقطع واحد قدمت خلال الأذن اليمنى بصوت أنثى، وفي الوقت نفسه يتجاهل (٣٠٠) كلمة غير مرتبطة من مقطع واحد قدمت خلال الأذن اليسرى بصوت ذكر، بمعدل كلمة كل ثانية أي (٦٠) كلمة في الدقيقة واستمرت التجربة لمدة (٥,٥) دقيقة. وتبدأ الرسالة غير المستهدفة بعد (٣٠) ثانية من بداية الرسالة المستهدفة لإعطاء فرصة لمدة تدريب قصيرة بدون تشتيت، وكان ترتيب سماع الكلمات موحداً عبر المشاركين، فيما عدا اسم المشارك في التجربة الذي أدخل الكترونيا للرسالة غير المستهدفة في موضع كلمة بعد (٤) أو(٦) دقائق من التظليل، وتم استخدام الاسم الأول للمشارك ،الذي سبق تسجيله إبان تطبيق مهمة مدى العمليات، و يجلس المجرب أثناء قيام المشاركين بالاستجابة للمهمة إلى منضدة منفصلة في الحجرة نفسها ويسجل أخطاء التظليل، و يستكمل المشارك بعد انتهائه من أداء المهمة استبانة تختص بأسئلة عن الرسالة غير المستهدفة

أوضحت النتائج فروقاً كبيرة و دالة في النسب المنوية لاكتشاف الاسم بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها حيث قرر ٢٠% من مرتفعي المدى سماع اسمهم في الرسالة غير المستهدفة ، في حين قرر ٦٥% من منخفضي المدى سماع اسمهم، و كانت الفروق في النسب المنوية دالة عند مستوى (٠, ٠٠٥) باستخدام اختبار فيشر.

كما أوضحت النتائج أن منخفضي المدى ارتكبوا أخطاء في التظليل أكثر (م =٢٠,٨٨) من مرتفعي المدى(م=١٠)، وكان الفرق دالاً عند مستوى(٠,٠٤) ؛ مما يشير إلى أن منخفضي المدى واجهوا صعوبة أكبر في أداء مهمة التظليل. كما تم مقارنة أخطاء التظليل للكلمتين السابقتين لتقديم الاسم في الرسالة المستهدفة ، ولم تظهر فروق دالة بين المجموعات، وهذا يستبعد احتمال أن المشاركين منخفض و المدى اكتشفوا اسمهم بنسبة أعلى من مرتفعي المدى لتحول انتباههم إلى الرسالة غير المستهدفة في الوقت المناسب، وأن هذه الفروق لا ترجع ببساطة إلى تحولات الانتباه الأكثر لدى منخفضي المدى.

كما تم مقارنة أخطاء التظليل للكلمة المصاحبة للاسم في الرسالة المستهدفة ووجدت فروق دالة بين مرتفعي المدى ومنخفضيه في أخطاء التظليل لهذه الكلمة المصاحبة لتقديم الاسم عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلى أن تقديم الاسم نتج عنه تشتيت بدرجة أكبر لمنخفضي المدى.

وفسر " كونواى وزملاؤه " هذه النتائج بأن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة لديهم قدرة أفضل على كف الانتباه للتنبيهات المشتتة بالمقارنة بمنخفضي مدى الذاكرة العاملة الذين كانوا أكثر حساسية للمشتتات وأكثر ميلاً لانتزاع الانتباه(١)، لذا كانوا غير قادرين على تركيز انتباههم بشكل كامل على المهمة الأساسية، وانحرف انتباههم إلى القناة غير مقصود الانتباه إليها. وربط" كونواى وزملاؤه" هذه النتائج بنظرية الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة ،التي ترى أهمية وسع الذاكرة العاملة في ضبط الانتباه الانتقائي أي تركيز الانتباه والاحتفاظ بالمعلومات المتصلة بالمهمة وكف المعلومات المشتتة.

وهدفت دراسة "كولفليش و كونواى" (Colflesh&Conway,2007) لبحث دور وسع الذاكرة العاملة في التحكم الانتباهي خلال إطار مهمة إصغاء مزدوج أكدت استخدام الانتباه الموزع وليس الانتباه الانتقائي، ، ويحاول "كولفليش و كونواى التحقق من فرض "كوان" Cowan(٢٠٠٥) أن ضوء أو بؤرة الانتباه بوصفها جزءاً من الذاكرة العاملة مرنة تتكيف وفقا لأهداف المهمة، فإذا كانت المهمة تتطلب الانتباه الانتقائي فإن بؤرة الانتباه تقتصر(٢) على المعلومات المتصلة بالمهمة لمعالجتها ، أما إذا كانت المهمة تتطلب الانتباه الموزع فإن بؤرة الانتباه تتسع(٣) لمعالجة كل المعلومات المحيطة بالمهمة، و حاول "كولفليش و كونواى" الإجابة عن عدة أسئلة ، هل هنالك فروق فردية في مرونة بؤرة أو ضوء الانتباه؟ هل يرتبط وسع الذاكرة العاملة المرتفع بالقدرة على التكييف المرن لبؤرة الانتباه اعتماداً على متطلبات المهمة، أم أن وسع الذاكرة العاملة المرتفع يتيح -فقط- للشخص القدرة على تركيز الانتباه(حصر بؤرة الانتباه)؟.

(1)Attentional capture
(2)Zoom in
(3)Zoom out

ولاحظ "كولفليش وكونواى" أن أغلب الدليل السابق لنموذج الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة مستمد من مهام أكدت على استخدام الانتباه الانتقائي و لم تسمح طبيعة مهام الانتباه الانتقائي المستخدمة في التجارب السابقة باختبار فرض مرونة بؤرة الانتباه، لأنه يتوقع تركيز المشاركين باستمرار على مجال محدد من التنبيهات(استخدام الانتباه الانتقائي) و ربما تسمح مهام الانتباه الموزع باختبار فرض مرونة بؤرة الانتباه .

تكونت العينة من(١١٨) مشاركاً (٧١ ذكر ، ٤٧ أنثى) من طلاب الجامعة ، أدوا جميعًا مهام مدى العملية ومدى القراءة للذاكرة العاملة، ومهمة إصغاء مزدوج شبيهة بالمهمة التي استخدمها " كونواى وزملاؤه " (٢٠٠١) فيما عدا أنها أكدت توزيع الانتباه لرسالتين بدلا من الانتباه الانتقائي إلى إحدى الرسالتين وتجاهل الأخرى.

وتضمن الإجراء التجريبي تقديم ظرفين تجريبيين:

١- مهمة انتباه موزع مع التظليل (ظرف متطلبات انتباهية مرتفعة)(١).

يطلب من المشارك الإصغاء إلى رسالة (أكثر استهدافاً) مقدمة إلى الأذن اليمنى، وتكرار تظليل كل كلمة بمجرد سماعها بأقل قدر ممكن من الأخطاء، وأخبر المشاركون بأن اسمهم سوف يقدم في رسالة غير مطلوب تظليلها (رسالة أقل استهدافاً) تقدم خلال الأذن اليسرى، ويكون على المشارك عند سماع اسمه أن يضغط على مفتاح المسطرة في لوحة المفاتيح لجهاز الحاسب الآلي ، وطلب من المشاركين الاستمرار في تظليل الكلمات المقدمة خلال الأذن اليمنى حتى تتوقف جميع الأصوات في الرسالة الأكثر استهدافا، وتكونت الرسالة الأكثر استهدافا من (١٨٠) كلمة من مقطع واحد غير مرتبطة سجلت بصوت أنثى بمعدل(٦٠) كلمة في الدقيقة واستمرت لمدة ثلاث دقائق ، أما الرسالة الأقل استهدافا تألفت من(٥٠) كلمة من مقطع واحد غير مرتبطة سجلت بصوت ذكر بمعدل (٦٠) كلمة في الدقيقة واستمرت لمدة ٢,٥ دقيقة ، وتبدأ الرسالة الأكثر استهدافا قبل ٣٠ كلمة سابقة على تقديم الرسالة الأقل استهدافا ليسمح بنوع من الممارسة للرسالة الأكثر استهدافا بدون تشتيت. وأدخل أسماء المشارك عشوائيا إلى الرسالة (الأقل استهدافا) مكان كلمة سواء مبكرا بعد دقيقة و(٣٠) ثانية أو متأخرا بعد دقيقتين و(٣٠) ثانية.

(1)*High attentional demand*.

ويجلس المجرب في أثناء أداء المهمة إلى منضدة منفصلة ويسجل أخطاء التظليل وقد أعطى المشاركون أسماءهم قبل بدء التجارب وأُخبروا أن أسماءهم سوف ترد في التجارب وأن عليهم الاستجابة لها ، ويقدم الاسم دائما إلى الأذن اليسرى، ولا يحتاج هذا الإجراء سؤال المشاركين بعد التجربة خلال استبانة عن إدراكهم لسماع أسمائهم أثناء التجربة كما في مهمة الإصغاء المزدوج للانتباه الانتقائي" لكونواى وزملاءه" (٢٠٠١) حيث لم يعد هذا ضرورياً؛ لأنه مطلوب من المشارك في التعليمات الاستجابة الضغط على مفتاح مسطرة عند سماع الاسم.

٢- مهمة انتباه موزع بدون تظليل التظليل (ظرف متطلبات انتباهية منخفضة)(١)

يقدم الإجراء السابق نفسه فيما عدا أنه غير مطلوب من المشارك تظليل الكلمات الواردة خلال الأذن اليمنى.

أوضحت النتائج أثراً أساسياً دالاً إحصائياً لوسع الذاكرة العاملة في مهمة الانتباه لسماع الاسم في ظل ظرف التظليل(المتطلبات الانتباهية المرتفعة)؛ بمعنى أنه كلما زاد وسع الذاكرة العاملة زاد احتمال اكتشاف الاسم ، حيث وجد أن ٦٦,٧% من مرتفعي وسع الذاكرة العاملة،و ٣٤,٥% من منخفضي المدى سمعوا أسماءهم في ظل ظرف التظليل، و يشير هذا إلى أن الأفراد ذوو وسع الذاكرة العاملة الأكبر أفضل في الانتباه الموزع من الأفراد ذي وسع الذاكرة العاملة الأقل مما يشير للفروق الفردية في القدرة على التحكم في الانتباه بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها، ويؤيد هذا نموذج الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة الذي تأيد سابقا خلال بحوث الانتباه الانتقائي، بينما كان هذا الأثر غير دال إحصائيا في ظل ظرف عدم التظليل (المتطلبات الانتباهية المنخفضة) وتتسق هذه النتيجة مع فرض نموذج الانتباه المضبوط للذاكرة العاملة الذي يؤكد أن وسع الذاكرة العاملة لا يرتبط بالأداء في كل المواقف التي تتطلب الانتباه ، وإنما ترتبط بشكل انتقائي بالأداء على مهام الانتباه التي تضع متطلبات أكبر على الانتباه التنفيذي (متطلبات انتباهية مرتفعة) كما في ظرف التظليل.

(1)Low attentional demand

كما أوضحت النتائج -أيضاً- أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ارتكبوا أخطاء اقل بشكل دال في التظليل بالمقارنة بمنخفضي المدى ، وينفى هذا احتمالية أن ارتفاع نسبة مرتفعي المدى الذين اكتشفوا الاسم يرجع -ببساطة- لإهمالهم مهمة التظليل وتحول انتباههم لمهمة اكتشاف الاسم، وإنما كانوا أفضل كفاءة في توزيع الانتباه بين المهمتين بالمقارنة بمنخفضي المدى لوجود فروق فردية في القدرة على التحكم في الانتباه، ويدعم هذا التفسير أيضا ملاحظة أن منخفضي المدى فشلوا -أيضا- في اكتشاف الاسم في ظل ظرف عدم التظليل (المتطلبات الانتباهية المنخفضة) وأن فشلهم لا يرجع ببساطة إلى عدم الاهتمام أو الإهمال أو عدم القدرة على إتباع التعليمات في الانتباه الموزع في ظرف التظليل وإنما لفروق حقيقة في القدرة على التحكم في الانتباه.

وتتسق النتائج السابقة مع افتراضات نظرية كوان(٢٠٠٥) أن وسع الذاكرة العاملة الأكبر يرتبط بالقدرة على التكييف المرن للانتباه وفقا لأهداف المهمة.

٢- دراسات أثر الكلام غير ذي الصلة:

يشير أثر الكلام غير ذي الصلة إلى ضعف الاستدعاء عندما يطلب من المشارك في الوقت نفسه تجاهل مادة سمعية غير ذات صلة بمواد التذكر، ويفترض حدوث هذا الأثر لأن المادة السمعية تكتسب الدخول قسرياً إلى المخزن الصوتي للاستعادة الدائرية التفصيلية أحد المكونات الفرعية لنسق الذاكرة العاملة مفسداً بذلك أثر الذاكرة (Baddeley,1992a;1994)

وسمى هذا الأثر في بعض الأحيان أثر الكلام غير المقصود(١) أو أثر الصوت غير ذي الصلة(٢) لكن السؤال الذي يطرح نفسه هل هناك فروق فردية في الحساسية لأثر الكلام غير ذي الصلة بوصفه تشتت سمعي، وما أساس هذه الفروق الفردية إن وجدت؟

وتعد في الواقع دراسة الفروق الفردية في الحساسية للكلام غير ذي الصلة أثناء الاستدعاء المباشر وجه نقص في نماذج الذاكرة المباشرة.

(1)Unattended speech effect
(2)Irrelevant Sound effect

لذا هدفت دراسة "بيمان" (Beaman,2004) لبحث احتمالية أن الفروق الفردية في مدى العملية للذاكرة العاملة تفسر الفروق الفردية في التشتت المسعى للكلام غير ذي الصلة ولاختبار هذا الفرض أجرى "بيمان" أربع تجارب:

التجربة الأولى:

تكونت العينة من (٣٨) طالباً تم اختبارهم على صورتين من مهمة مدى العملية للذاكرة العاملة، الصورة الأولى تتطلب التعليمات قراءة المسائل والكلمات بصوت مرتفع مثل الإجراء التقليدي لمهمة مدى العملية والصورة الثانية تتطلب التعليمات قراءة المسائل والكلمات بصوت هادئ، وتم استخدام اختبار ت لحساب الفروق في الأداء على الصورتين، وأوضحت النتائج فروقاً دالة بين أداء المشاركين على الإجراء الصامت وإجراء القراءة بصوت مرتفع لمهمة مدى العملية ، وبناء على هذه النتيجة حاول "بيمان" يفسر نتائج دراسة كونواى وزملاءه التي أوضحت فروقاً بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها على مهمة الإصغاء المزدوج للانتباه الانتقائي أن تقديم مهمة مدى العملية بصوت مرتفع للبنود يؤدى ذلك في حد ذاته لفروق فردية بين الأشخاص في تجاهل العائد السمعي أثناء أداء المهمة ، وربما يكون ذلك هو المسئول عن ارتباط المهمة بالفروق الفردية في التشتيت السمعي في مهمة الإصغاء المزدوج.

التجربة الثانية:

هدفت لتحديد ما إذا كان مدى العملية يتنبأ بالحساسية للتأثير المشتت للصوت غير ذي الصلة، وباستخدام عينة المشاركين نفسها بالتجربة الأولى ومهام مدى العملية بإجراء القراءة الصامتة وإجراء القراءة بصوت مرتفع كما في التجربة الأولى، واستخدم اختبار للاستدعاء في ظل صوت غير ذي الصلة تكون من ٦٠ قائمة من الأرقام (٢٠ قائمة، تتضمن كل قائمة ٥ أرقام ، و٢٠ قائمة تتضمن كل قائمة ٧ أرقام ، و٢٠ قائمة تتضمن كل قائمة ٩ أرقام) ويرى المشاركون القوائم بالترتيب الآتي قوائم الخمس أرقام أولا ثم قوائم السبع أرقام ثانياً ثم قوام التسع أرقام ثالثاً.

وقدمت القوائم خلال شاشة حاسوب بمعدل رقم كل ثانية في وسط شاشة العرض، ويوجد فاصل للاحتفاظ بعد عرض كل قائمة مدته تسع ثواني قبل ظهور هادى الاستدعاء، الذي يبقى لمدة ثانيتين،ويقدم خلال فاصل الاحتفاظ في نصف عدد المحاولات الصوت غير ذي الصلة، وهو عبارة عن مقاطع من كلمات عديمة المعنى ذات خمس حروف نطقت بصوت ذكر.

وكانت التعليمات للمشاركين استدعاء الأرقام بالترتيب نفسه عند ظهور هادى الاستدعاء وكتابتها في ورقة الإجابة وتجاهل الكلمات المسموعة في بعض المحاولات عبر سماعات الأذن مع التنبيه أنهم سوف لا يختبرون بأي شكل من الأشكال في التنبيهات المسموعة.

وأوضحت النتائج باستخدام تحليل الانحدار أن مهمة مدى العملية بصورتيها الصامتة والقراءة لم تتنبأ بالتباين في أثر الصوت غير ذي الصلة ، ولم تستطع النتائج أن تمد بدليل على أن الفروق الفردية في مدى العملية يمكن أن تفسر الفروق الفردية في أثر الصوت غير ذي الصلة.

التجربة الثالثة:

وتكونت عينة المشاركين من(٨٠) من طلاب الجامعة والدراسات العليا واستخدم إجراء مدى العملية بالقراءة بصوت مرتفع كما هو متبع في البحوث السابقة.

وهدفت هذه التجربة لبحث تأثير الفروق الفردية في مدى الذاكرة العاملة باستخدام مدى العملية في الحساسية للكلام غير ذي الصلة ، عندما يقدم الكلام غير ذي الصلة بشكل متصاحب مع التنبيهات المقصودة للاستدعاء، حيث قدمت التنبيهات السمعية غير ذات الصلة بشكل متصاحب أثناء أداء مهمة الاستدعاء كذلك تم تقسيم المشاركين إلى مجموعتين مجموعة مرتفعة المدى (الربيع الأعلى) مجموعة منخفضة المدى (الربيع الأدنى) بالطريقة نفسها المتبعة في الدراسات السابقة ودراسة كونواى وزملاءه (٢٠٠١) بدلا من التقسيم على أساس الوسيط إلى مجموعتين كما في التجربتين السابقتين.

واستخدمت فقط القوائم ذات السبع أرقام المستخدمة في التجربة الأولى كما استخدمت نفس التنبيهات السمعية لمقاطع لفظية عديمة المعنى كما في التجربة الأولى إلا أنها قدمت بشكل متصاحب مع قوائم الاستدعاء ، وطلب من المشاركين الاستدعاء المتسلسل للقوائم، ولا يحتاج المشارك للانتظار فاصل للاحتفاظ مدته ٩ ثواني كما في التجربة الثانية إنما فقط ٥٠٠مللي ثانية قبل ظهور هادى الاستدعاء ، وأدى المشاركون مهمة مدى العملية عقب مهمة الصوت غير ذي الصلة ، وامتدت الجلسة ٤٠ دقيقة إجمالا.

التجربة الرابعة:

تكونت العينة من (٣٧) مشاركا تعرضوا (٣٠) قائمة من (١٦) كلمة بوصفها تنبيهات الاستدعاء ، و(٢٠) قائمة من ٨ كلمات بوصفها التنبيهات السمعية المطلوب تجاهلها، وتضمن الإجراء ثلاث ظروف تجريبية ، ظرف هادئ لا يسمع المشاركون أي تنبيهات سمعية أثناء الاستدعاء ، و ظرف مشتتات مرتبطة ، حيث يسمع المشاركون كلمات من نفس فئة قوائم الاستدعاء ، و ظرف مشتتات غير مرتبطة، حيث يسمع المشاركون كلمات من فئة أخرى مختلفة عن فئة كلمات الاستدعاء ، والمتغير التابع الاستدعاء الحر بأي ترتيب لكلمات قوائم الاستدعاء.

ومرة أخرى فشل اختبار مدى العملية في التمييز بين مستويات تداخل الكلام غير ذي الصلة ، إلا أن النتيجة الايجابية المهمة أن منخفضي المدى أدوا أخطاء أكثر في ظل ظرف المشتتات المرتبطة بالمعنى بالمقارنة بمرتفعي المدى، ويرجح هذا أن وسع الذاكرة العاملة يمثل القدرة على كف المشتتات المرتبطة بالمعنى أكثر من غيرها وتتسق هذه النتيجة الأخيرة مع نتيجة كونواى وزملاءه (٢٠٠١) حيث استطاع مرتفعو مدى الذاكرة العاملة كف سماع اسمهم وهو مشتت مشبع بالمعنى لديهم واستمر تركيزهم في المهمة الأساسية (التظليل).

واستخلص "بيمان" أن مدى الذاكرة العاملة ليست منبئة بوجه عام بالتشتيت السمعي بكافة جوانبه، وإنما فقط في حالة المشتتات السمعية المرتبطة بالمعنى بوجه خاص .

وتناولت دراسة "اليوت وكوان" (Elliott&Cowan,2005) الفروق الفردية في أثر الكلام غير ذي الصلة باستخدام تنبيهات كلامية ، وتنبيهات صوتية(نغمات)، وعلى الرغم من أنهما حصلا على معاملات ارتباط صغيرة بين مقاييس مدى الذاكرة وأثر الكلام غير ذي الصلة ، فإن الارتباطات كانت في الاتجاه الموجب أي أن تأثير الصوت غير ذي الصلة الأكبر كان لدى الأفراد مرتفعي مدى الذاكرة، وهى النتيجة غير المتوقعة.

وفسر الباحثان هذه النتائج في ضوء دور التسميع في أداء كلٍ من مهام مدى الذاكرة، ومهام الاستدعاء المتسلسل المتضمنة في قياس أثر الكلام غير ذي الصلة، فالأصوات غير ذات الصلة تتداخل مع عملية التسميع التي تنشأ في الذاكرة العاملة، فالأفراد مرتفعو الأداء على مهمة ذاكرة معقدة يستخدمون بشكل أكبر عملية التسميع للبنود المطلوب تذكرها وهؤلاء المشاركون أنفسهم كنتيجة لذلك ووفقا لهذه الافتراضات يحتمل أن يظهر لديهم تأثير مشوش للكلام غير ذي الصلة في أداء الاستدعاء المتسلسل. وعلى الرغم من تفسير النتائج في ضوء عملية التسميع ، فإن الباحثان أرجعا غياب الإطار المتسق للارتباطات مع الأطر النظرية التي تؤكد أهمية الذاكرة العاملة في مقاومة المشتتات إلى بعض العوامل المرتبطة بالمهام المستخدمة وثباتها.

وهدفت دراسة إليوت وزملائها (Elliott et al,2006) لبحث الفروق الفردية في القدرة على تجنب الأصوات المشتتة، في محاولة لفهم أعمق للآليات المعرفية المتضمنة في تجنب التشتيت من أصوات كلامية وغير كلامية، واهتمت الدراسة بفحص فرض أساسي مفاده أن ذوى قدرات الذاكرة العاملة المرتفعة هم أكثر قدرة على تجنب التشتيت السمعي، واستخدم مهمتان مختلفتان للتشتيت السمعي: مهمة الاستدعاء المتسلسل مع مشتتات سمعية ومهمة تسمية اللون السريعة(١) مع تشتيت سمعي، واستخدم مقياس مدى العملية للذاكرة العاملة، وأوضحت الدراسة أن الذاكرة العاملة ترتبط مع بعض مجالات الأداء أثناء التشتيت السمعي، وهذا يتسق مع وجهة النظر التي ترى أن الذاكرة العاملة تتضمن مقاومة التداخل.

واستنتجت الدراسة أن عدم نجاح بعض الدراسات السابقة في إيجاد علاقة بين الذاكرة العاملة وتجنب التشتيت السمعي يرجع إلى الاعتماد فقط على الأساليب الارتباطية، بالإضافة إلى أن مستوى صعوبة مهمة الاستدعاء المتسلسل في ظل مشتتات سمعية أيضا عامل مهم في تحديد العلاقة، استخلصت أن الأساليب الإحصائية الشائعة في هذه الدراسات (معاملات الارتباط) يمكن أن تكون مضللة ، وأكدت أهمية استخدام أسلوب تحليل الانحدار بأساليبه المتقدمة ، واستقرت الدراسة أن القدرة على تجنب التشتيت من بنود غير ذات صلة ربما لا تكون تكويناً واحدياً.

(1)Rapid Colour naming

- تعقيب على دراسات الذاكرة العاملة و الانتباه الانتقائي السمعي:

يوجد عند مقارنة نتائج مهمة الإصغاء المزدوج للانتباه الانتقائي لكونواى وزملاءه (٢٠٠١) ومهمة الإصغاء المزدوج للانتباه الموزع "كولفليش و كونواى(٢٠٠٧) إطاراً معكوساً من النتائج حيث أن في دراسة كونواى وزملاءه (٢٠٠١) ٢٠% فقط من مرتفعي مدى الذاكرة العاملة قرروا سماع اسمهم في حين أن ٦٥% من منخفضي مدى الذاكرة العاملة قرروا ذلك بينما في دراسة"كولفليش و كونواى(٢٠٠٧) ٦٦,٧% من مرتفعي مدى الذاكرة العاملة و ٣٤,٥% من منخفضي المدى سمعوا أسماءهم .

ويمكن تفسير أداء مرتفعي مدى الذاكرة العاملة في هاتين الدراستين بشكل مباشر، حيث أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة لديهم قدرة أفضل على تكييف بؤرة الانتباه وفقاً لأهداف المهمة؛ ففي دراسة كونواى وزملائه (٢٠٠١) للانتباه الانتقائي ، التي تطلبت تركيز الانتباه في تظليل الكلمات المقدمة خلال الأذن اليمنى وتجاهل الرسالة التي تضمنت الأسماء خلال الأذن اليسرى، ركز مرتفعو مدى الذاكرة العاملة انتباههم في التظليل لذلك كان سماعهم لأسمائهم بنسبة أقل بالمقارنة بمنخفضي المدى ، أما عندما تطلبت المهمة توزيع الانتباه بين الرسالتين كما في دراسة"كولفليش وكونواى (٢٠٠٧) استطاع مرتفعو مدى الذاكرة العاملة توزيع انتباههم بين المهمتين لذلك كان سماعهم لأسمائهم بنسبة اكبر بالمقارنة بمنخفضي المدى.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في إطار الاختلاف بين مهمة الإصغاء المزدوج للانتباه الانتقائي كونواى وزملاؤه (٢٠٠١)، ومهمة الإصغاء المزدوج للانتباه الموزع كولفليش و كونواى(٢٠٠٧) في طريقة اكتشاف الشخص لاسمه.

ففي إطار مهمة الإصغاء المزدوج للانتباه الانتقائي لكونواى وزملاءه (٢٠٠١)، يعطى المشارك بعد انتهاء التظليل استبانة تدور حول مدى اكتشافه لسماع اسمه في الرسالة المطلوب تجاهلها، في حين في إطار مهمة الإصغاء المزدوج للانتباه الموزع كولفليش و كونواى(٢٠٠٧) يطلب من المشارك أن يضغط على مفتاح المسطرة أثناء أداء مهمة التظليل عند اكتشاف سماع اسمه، لذا كان منخفض و المدى أكثر حساسية لانتزاع الانتباه بفعل مشتت بارز (الاسم) في مهمة الانتباه الانتقائي لذا اكتشفوا سماع الاسم بنسبة أكبر، في حين أن منخفضي المدى في مهمة الانتباه الموزع كانوا أقل قدرة على التنسيق بين متطلبات مهمة التظليل ومهمة اكتشاف الاسم والإشارة باكتشافه، لذا اكتشفوا سماع الاسم بنسبة أقل.

ويلاحظ تعارض بوجه عام عند مقارنة نتائج دراسات الإصغاء المزدوج ودراسات أثر الكلام غير ذي الصلة ، وأحد تفسيرات هذا التعارض هو اختلاف طبيعة المهام المستخدمة في دراسة الانتباه الانتقائي السمعي، وربما أن التشتيت السمعي تكوين غير واحد.

وتوجد نقطتان جديرتان بالملاحظة عند دراسة التعارض بين نتائج دراسات الإصغاء المزدوج للانتباه الانتقائي وتجارب الكلام غير ذي الصلة.

الأولى : أن هناك اختلافاً بين تجارب الإصغاء المزدوج كما في دراسة كونواى وزملاءه وتجارب الكلام غير ذي الصلة بوجه عام، حيث تتطلب تجارب الإصغاء المزدوج وفقا لتعريفها تقديم مجموعتين سمعيتين في الوقت نفسه ، بينما تتطلب تجارب الكلام غير ذي الصلة تقديم المشتتات السمعية (الكلام غير ذي الصلة) بجانب مهمة استدعاء متسلسل مباشر لمادة مطلوب تذكرها تقدم بصريا في الوقت نفسه، ومن المحتمل أن تؤثر الفروق في الذاكرة العاملة فقط في القدرة على الانتقاء بين مجموعتين تقدما بنفس النوعية الحسية (الانتقاء السمعي - السمعي) كما في تجربة الإصغاء المزدوج فالمادة المطلوب تجاهلها والمادة المطلوب تذكرها كلتيهما تقدم سمعيا، وأن ذلك لا يمكن تعميمه إلى تجارب الصوت غير ذي الصلة التي تعتمد على التقديم البصري للمادة المطلوب تذكرها، والتقديم السمعي للمادة المطلوب تجاهلها في اغلب البحوث.

الثانية: يقاس التشتيت في تجارب الإصغاء المزدوج بمدى وعى المشارك بالتنبيهات المشبعة بالمعنى لديه (اسمه) في القناة السمعية غير مقصود الانتباه إليها وهو مقياس مختلف عن تأثير الكلام غير ذي الصلة في الاستدعاء المتسلسل المباشر ، الذي يمكن ملاحظته خلال انخفاض نسبة الاستدعاء وبدون توضيح المشارك لأي وعى كبير لمحتويات الصوت المطلوب تجاهله، حيث لا يحتاج الكلام غير ذي الصلة للمعنى ليظهر تأثيره المشتت في الاستدعاء في اغلب البحوث، بينما اسم الشخص كتنبيه غير مقصود الانتباه إليه بارز بدرجة كبيرة كمشتت لأنه له معنى جوهري للشخص المشارك في التجربة.

وربما تستطيع الذاكرة العاملة نبذ المشتتات في مرحلة تحليل المعنى كما في تجربة الإصغاء المزدوج، في حين لا تستطيع تجاهل تنبيهات غير متعلقة بالمعنى مثل أصوات أو كلمات أو مقاطع غير متعلقة بمادة الاستدعاء كما في تجارب الصوت غير ذي الصلة بوجه عام .

تعقيب عام على الدراسات السابقة :

١- كشفت الدراسات السابقة عن طبيعة المهام المستخدمة في قياس وسع الذاكرة العاملة بأنها مهام تذكر ومعالجة معاً، وأشهرها مهمة مدى القراءة ، ومدى العمليات وتختلف تماماً عن مهام قياس وسع الذاكرة قصيرة المدى مثل مدى الكلمات ومدى الأرقام والتي هي مهام تذكر بسيطة والتي تتطلب الاستدعاء المتسلسل المباشر لمجموعة من الكلمات والأرقام في حين تتضمن مهام مدى الذاكرة العاملة الانتباه التنفيذي لمواجهة التداخل السابق من القوائم السابقة أثناء أداء المشاركين أيضا مهمة ثانوية.

٢- استدل بعض الدراسات على استخدام الذاكرة العاملة للانتباه المضبوط بشكل غير مباشر باستخدام مهام مثل بحث الذاكرة في دراسة "كونواى وانجل " (Conway &Engle,1994) وطلاقة الفئة في دراسة" روزين وإنجل (Rosen&Engle, 1997) و التداخل السابق في دراسة " كان وانجل"(Kane & Engle , 2000) .

٣- أكدت نتائج البحوث السابقة أن وسع الذاكرة العاملة لا ترتبط بالأداء في كل المواقف التي تتطلب الانتباه ، وإنما ترتبط بشكل انتقائي بالأداء على مهام الانتباه التي تضع متطلبات أكبر على الانتباه التنفيذي (متطلبات انتباهية مرتفعة)لذا لا تظهر الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة في الاسترجاع في غياب تنافس الاستجابة مثل دراسة "كـونواى وانجـل"(Conway &Engle,1994) وفي ظرف التوجه البصري المباشر مثل دراسة كان وزملائه (Kane et al ,2001)، وفي الانتباه الموزع بدون تظليل مثل دراسة كولفليش وكونواى(Colflesh&Conway,2007) .

٤- يوجد تعارض في نتائج دراسات البحث البصري يحتاج للحسم.

٥- يوجد تعارض في نتائج دراسات التشتيت السمعي للكلام غير ذي الصلة يحتاج للحسم.

٦- لم تتناول أي من الدراسات السابقة أثر النوعية الحسية للتنبيهات (سمعي /بصري) في الانتباه الانتقائي، ولم تحدد اتجاه هذا الأثر، هل الأفضلية للتنبيهات السمعية في الانتباه الانتقائي أم التنبيهات البصرية، كذلك لم توضح التفاعل بين النوعية الحسية للتنبيهات ووسع الذاكرة العاملة، وهل يختلف وسع الذاكرة العاملة باختلاف النوعية الحسية للتنبيهات أم إنه قدرة تنفيذية عامة تتعدى النوعية الحسية للتنبيهات.

٧- كشفت البحوث السابقة أن كلاً من الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي يرتبط بالآخر بشكل معقد، ولكن لم توضح الطبيعة المحددة للعلاقة بشكل جيد هل وسع الذاكرة العاملة تحدد القدرة على التعامل مع المشتتات أم أن القدرة على التعامل مع المشتتات تحدد وسع الذاكرة العاملة؟

- مشكلات البحث وفروضه:

١- مشكلات البحث:

في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة يمكن صياغة مشكلات البحث في الأسئلة الآتية:

١-هل تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي (البصرية والسمعية) باختلاف مدى الذاكرة العاملة (مرتفع/متوسط/ منخفض)؟.

٢- وهل تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف نوع مهمة الانتباه الانتقائي(بصرية/سمعية)؟.

٣- وهل تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف التفاعل بين مدى الذاكرة العاملة(مرتفع/متوسط/منخفض) و نوع مهمة الانتباه الانتقائي(بصرية/سمعية)؟.

٤- وهل يمكن التنبؤ بأداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي من درجاتهم على مهمة مدى الذاكرة العاملة والعكس؟.

٢- فروض البحث:

في ضوء الصياغة السابقة لمشكلات البحث يمكن صياغة فروض البحث على النحو التالي:

١- تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي (البصرية والسمعية) باختلاف مدى الذاكرة العاملة (مرتفع/ متوسط/ منخفض).

٢- تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف نوع مهمة الانتباه الانتقائي(بصرية/سمعية).

٣- لا تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف التفاعل بين مدى الذاكرة العاملة(مرتفع/متوسط/منخفض) و نوع مهمة الانتباه الانتقائي(بصرية/سمعية).

٤- يمكن التنبؤ بأداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي من درجاتهم على مهمة مدى الذاكرة العاملة والعكس.

أولاً:منهج البحث:

يِستخدم البحث الحالي المنهج التجريبي المقارن؛ لأنه يتضمن متغيرين مستقلين، هما: نوع مهمة الانتباه الانتقائي، ومدى الذاكرة العاملة.

ويُصنف نوع مهمة الانتباه الانتقائي ضمن المتغيرات التي سيتم إخضاعها للضبط التجريبي، حيث يتم تقديم نوعين من مهام الانتباه الانتقائي (مهام سمعية/مهام بصرية) في حين يُصنف مدى الذاكرة العاملة ضمن المتغيرات التصنيفية التي لا تخضع للضبط التجريبي حيث يتم انتقاء مشاركين ممثلين لمدى الذاكرة العاملة المرتفع والمتوسط والمنخفض.

(١) التصميم التجريبي:

سيتم التحقق من فروض البحث باستخدام التصميم التجريبي، الذي يتمثل في التصميم العاملي المختلط(١) (٣ × ٢)؛ لأنه يجمع بين تصميم داخل الأشخاص(٢) وتصميم بين الأشخاص(٣)، حيث يشمل البحث متغيرين مستقلين: مدى الذاكرة العاملة، وهو متغير تصنيفي بين الأشخاص، وله ثلاث مستويات(مرتفع / متوسط/منخفض)، ونوع مهمة الانتباه الانتقائي، وهو متغير تجريبي داخل الأشخاص، وله مستويان(بصري / سمعي)، و المتغير التابع: كفاءة الانتباه الانتقائي، وتظهر أهمية هذا التصميم حينما تكون بعض المتغيرات المستقلة تخضع للتحكم التجريبي، وبعضها الآخر لا يخضع للتحكم التجريبي، ويسمح بتقدير التأثير الأساسي لأكثر من متغير، كما يكشف عن تأثير التفاعل بين هذه المتغيرات (القرشي،عبد الفتاح ٢٠٠١، ٢٠٧ :٢٢١-٢٢٢; Nation,1997:262)

(1)Mixed fa
(٢) Within
(٣Between)

كما يتبين من الشكل (٤) التالي:

المتغيرات المستقلة	مدى الذاكرة العاملة			نوع مهمة الانتباه الانتقائي	
	مرتفع	متوسط	منخفض	سمعية	بصرية
المتغير التابع	كفاءة الانتباه الانتقائي				

شكل (٤) يوضح التصميم التجريبي العاملي للبحث(٣×٢)

(٢) المعالجة التجريبية للمتغيرات :

يتضمن التصميم التجريبي للبحث متغيرين مستقلين، ومتغيراً تابعاً على النحو الآتي:

- المتغير المستقل الأول: مدى الذاكرة العاملة، وهو متغير تصنيفي بين الأشخاص حيث يتم تقسيم المشاركين في البحث إلى ثلاث مجموعات:

١- مجموعة مرتفعة المدى: تمثل (الربيع الأعلى من التوزيع)، وتشمل المشاركين الذين تزيد درجاتهم عن قيمة الربيع الثالث من التوزيع.

٢- مجموعة متوسطة المدى: تشمل المشاركين الذين تنحصر درجاتهم في الربيع الأوسط من التوزيع (بين قيمة الربيع الأول والربيع الثالث).

٣- مجموعة منخفضة المدى: تمثل(الربيع الأدنى من التوزيع)، وتشمل المشاركين الذين تقل درجاتهم عن قيمة الربيع الأول من التوزيع.

ويُعرف مدى الذاكرة العاملة- إجرائياً - بالدرجة التي يحصل عليها المشارك في أداء مهمة مدى الذاكرة العاملة(مدى العملية) ، وهى مهمة مزدوجة(١) تتضمن بعض الأنشطة، كحل مسائل رياضية(لغرض المعالجة)، وفي الوقت نفسه يُطلب من المشارك الاحتفاظ بمعلومات معينة لاستدعاء لاحق لها (الاحتفاظ بكلمة في آخر كل مسألة رياضية).

(1)Dual tasks

حيث تشير النماذج النظرية للذاكرة العاملة مثل بادلي (1992a;1994;1997 ,Baddeley)، وكوان (Cowan,1999) ، وجوست وكاربنتر (Just&Carpenter,1992) إلى أن الذاكرة العاملة هي النسق المعرفي المسئول عن التخزين والمعالجة المصاحبة للمعلومات.

و تشير بعض النماذج مثل نموذج إنجل وزملائه إلى أن وسع الذاكرة العاملة يشمل القدرة على الاحتفاظ المؤقت بتمثيلات نشطة في مواجهة التشتيت والتداخل، أي القدرة على الانتباه المضبوط، الذي يستخدم للاحتفاظ ببعض المعلومات في حالة نشطة، ومنع بعضها الآخر من الدخول في الحالة النشطة. و بذلك تشمل الذاكرة العاملة (الذاكرة قصيرة المدى +آلية الانتباه المضبوط) (Engle et al,1999,103-105; Oberauer et al,2004,8).

المتغيرالمستقل الثاني: نوع مهمة الانتباه الانتقائي، وهو متغير تجريبي داخل الأشخاص، حيث يستخدم نوعان من المهام: إحداهما مهام سمعية للانتباه الانتقائي، والأخرى مهام بصرية ، تقدم لجميع المشاركين.

المتغير التابع: كفاءة معالجة المهام البصرية و السمعية للانتباه الانتقائي: وتقاس بدقة الأداء للمهام البصرية(مهمة الحروف، ومهمة الصور) والمهام السمعية(مهمة تجاهل الكلمات، ومهمة الإنصات الانتقائي) حيث يعرف الانتباه الانتقائي- إجرائيًا- بالدرجة التي يحصل عليها المشارك في أداء هذه المهام، التي تعبر عن كفاءة المشارك في أن يستجيب- انتقائيًا- للتنبيهات المقصودة، سواء أكانت بصرية أم سمعية، ويتجاهل أو يكف المشتتات أو التنبيهات الأخرى غير المقصودة سواء أكانت بصرية أم سمعية.

(٣) الضبط التجريبي:

تم ضبط المتغيرات الدخيلة المتصلة بخصال الأشخاص بتحقيق التكافؤ(١) بين مجموعات البحث الثلاث (مرتفع، ومتوسط، و منخفض مدى الذاكرة العاملة) خلال تثبيت(٢) تأثير المتغير الدخيل المطلوب ضبطه، ويعنى الضبط بهذا الأسلوب- أساساً -أن يتعرض جميع المشاركين للمتغير الدخيل بنفس الدرجة (السيد، عبد الحليم، ٢٠٠٥، ١٣٢؛ (McGuigan,1990,64)

(1)Equivalence
(2)Constancy

حيث تم اختيار جميع أفراد العينة من الذكور فقط ؛ لضبط متغير النوع، ومن طلاب المرحلة الجامعية؛ لضبط متغير السن، وهم يدرسون بكليات نظرية؛ لضبط متغير المستوى التعليمي،. وتم الإعلان عن أن المشاركة في التجارب اختيارياً؛ لضمان ضبط مستوى الدافعية لدى المشاركين لأداء التجارب، و ُروعي في انتقاء المشاركين سلامة حاستي السمع والبصر عن طريق التقرير الذاتي للمشاركين قبل بدء التجارب.

وتم ضبط الظروف التي تجرى فيها التجارب، من حيث؛ مكان الاختبار ؛ إذ تم اختبار جميع المشاركين في حجرة معمل الحاسب الآلي(أ) بكلية الآداب جامعة سوهاج، وهى حجرة هادئة تقع في الدور الأرضي لمبنى كلية الآداب (جامعة سوهاج) وبذلك توفر الهدوء اللازم لتطبيق المهام، والإضاءة الملائمة، ومكيفة التهوية. و طريقة الاختبار؛ إذ تم اختبار جميع المشاركين فردياً من على بعد مسافة (٥٠ سم) من شاشة العرض بحيث تكون مريحة للرؤية. وتوقيت الاختبار؛ إذ تم تحديد توقيت التطبيق ليكون بعد الظهر لدى جميع المشاركين.ومدة الاختبار إذ تم تطبيق المهام في جلسة تجريبية واحدة تراوحت مابين٧٥ و ٩٠ دقيقة بما في ذلك وقت قراءة التعليمات، والتدريب ، وتدوين الإجابة، وفاصل لمدة ٥ دقائق للراحة بعد تطبيق المهمة الثالثة في الترتيب . و ترتيب الاختبار؛ إذ تم استخدام أسلوب التسوية(١) بما يسمح لكل مهمة أن تأتى في كل أنواع الترتيب: الأول، والثاني،....الخ لتجنب تأثير ترتيب عرض المهام وما يترتب عليه من ألفة أو تدريب أو تعب أو ملل(السيد،عبد الحليم ، ٢٠٠٥ ،١٤٧-١٥١) .

(1)Counter Balancing

كما يوضح جدول (١) التالي:

جدول (١)

يوضح أسلوب التسوية لترتيب تقديم مهام البحث

(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
١ الذاكرة العاملة	٢ الصور	٣ الحروف	٤ تجاهل الكلمات	٥ الإنصات الانتقائي
٢ الصور	٣ الحروف	٤ تجاهل الكلمات	٥ الإنصات الانتقائي	١ الذاكرة العاملة
٣ الحروف	٤ تجاهل الكلمات	٥ الإنصات الانتقائي	١ الذاكرة العاملة	٢ الصور
٤ تجاهل الكلمات	٥ الإنصات الانتقائي	١ الذاكرة العاملة	٢ الصور	٣ الحروف

وتم التحقق من سلامة أجهزة الحاسوب، وإعدادها بالبرامج اللازمة، وتم تثبيت درجة وسع الصوت عبر سماعات الأذن لدى جميع المشاركين أثناء التجارب. ومنعاً للتشتيت خلال جلوس المشاركين متجاورين نُظم الجلوس بحيث يوجد فاصل مقعدين بين كل اثنين. وتم استبعاد(١) بعض المتغيرات الأخرى عن الموقف التجريبي، حيث تم منع الأحاديث الجانبية بين المشاركين، وفصل الهاتف أثناء التجارب، وإغلاق باب المعمل أثناء التجربة. ومنع دخول أي شخص أثناء إجراء التجارب عن طريق وقوف أحد الطلبة على باب المعمل. وتم حجب فروض البحث عن المشاركين ومساعدي الباحث(٢).

(1)Elimination
(2)Double-blind procedure

ثانياً:إجراءات البحث:

(١) عينة البحث:

تم انتقاء "عينة عمدية" مكونة من (١١٢) مائة واثني عشر مشاركاً. روعى في انتقائهم أن يكونوا من الطلاب الذكور المنتظمين بالكليات النظرية بجامعة سوهاج، ومدفوعين للمشاركة في التجارب طواعية دون مقابل، خلال الإعلان في المحاضرات أو الدعوة مباشرة من الباحث أو مساعديه، كما روعي سلامة حاستي السمع والبصر خلال التقرير الذاتي أثناء ملء استمارة البيانات الأولية؛ لذلك أُستبعد من المشاركة اثنان قررا ضعف حاسة البصر، ومشاركاً واحداً قرر ضعف حاسة السمع. وُطبقت مهام البحث على (١٠٩) مشاركاً، استبعد منهم اثنان لعدم رغبتهم في استكمال تطبيق المهام، و اثنان آخران للإهمال في التطبيق وسوء فهم التعليمات، فأصبحت العينة ١٠٥ مشاركاً. واعتماداً على فحص البيانات بناءاً على مستوى دقة حل المسائل في مكون المعالجة لمهمة مدى العملية، يجب أن يحقق المشارك ٨٥% دقة على الأقل في حل المسائل الرياضية لكي يتضمن في التحليلات التالية؛ وذلك لضمان دقة قياس الذاكرة العاملة التي تقوم على التخزين والمعالجة المصاحبة للمعلومات، ونتج عن هذا المعيار حذف بيانات (٩) مشاركين. وأصبحت العينة النهائية(٩٦) مشاركاً بمتوسط عمري ١٩ ,٦٤ سنة، وانحراف معياري ± ١,٣٤ سنة

تم تقسيمهم وفقاً لنتائج مهمة مدى العملية للذاكرة العاملة إلى ثلاث مجموعات كالآتي:

١- مرتفع مدى الذاكرة العاملة (الربيع الأعلى من التوزيع) وهم المشاركون الذين تزيد درجاتهم عن قيمة الربيع الثالث من التوزيع.وبلغ عددهم(٣٢)مشاركاً، بمتوسط عمري ١٩,٦٨ سنة، وانحراف معياري ± ١,٣٥ سنة.

٢- منخفض مدى الذاكرة العاملة (الربيع الأدنى من التوزيع)، وهم المشاركون الذين تقل درجاتهم عن قيمة الربيع الأول من التوزيع. وبلغ عددهم(٣٠) مشاركاً بمتوسط عمري ١٩ ,٨٣ سنة، وانحراف معياري ± ١,٧٢ سنة.

٣- متوسط مدى الذاكرة العاملة(الربيع الأوسط من التوزيع)، وهم المشاركون الذين تنحصر درجاتهم بين قيمة الربيع الأول والربيع الثالث. وبلغ عددهم (٣٤) مشاركاً بمتوسط عمري ١٩ ,٤١ سنة، وانحراف معياري ± ٠,٨٦ سنة.

و ُروعي تكافؤ هذه المجموعات الثلاث في كل من سنوات التعليم والسن والتخصص كما يوضح جدول رقم(٢) التالي:

جدول (٢) : يوضح تكافؤ مجموعات البحث

وجه التكافؤ / المجموعة	ن	السن	التخصص			سنوات التعليم			
			الآداب	التربية	التجارة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
مرتفع المدى	٣٢	١٩,٦٨±٣ ١,٥	٢٨	٢	٢	٧	١٤	٩	٢
منخفض المدى	٣٠	١٩,٨٣±٧ ١,٢	٢٦	٢	٢	٦	١٤	٨	٢
متوسط المدى	٣٤	١٩,٤١±٨ ٠,٦	٢٩	٢	٣	٧	١٦	٩	٢

(٢) الأجهزة و الأدوات:

- تم استخدام الأجهزة والأدوات التالية:-

١- أجهزة حاسوب شخصي(IBM) وملحقاتها من (لوحة مفاتيح، و فارة، و سماعات) ومزودة بكارت ألوان(VGA) وتعمل بكارت صوت(Real tek Ac97 Audio) ، وشاشة ١٥ بوصة لعرض المهام.

٢- مجموعة من البرامج استخدمت في إعداد وعرض المهام وهى:

برنامج "Movie Maker" لتكوين الملفات الصوتية.

برنامج "Windows Media Player" لتشغيل الملفات الصوتية.

برنامج " Adobe Photoshop" لإعداد الصور.

برنامج "IrfanView" لتنقية الصور عند التكبير.

برنامج "ACD see 32" لاستعراض الصور.

برنامج "Microsoft Power Point" لعرض المهام وضبط زمن العرض.

برنامج"AV Voice Changer Software 3.0'' لإعداد الصوت.

برنامج "Gold Wave.exe" لتنقية الصوت.

٣- المهام السمعية والبصرية للانتباه الانتقائي(من إعداد الباحث).

٤- مهمة الذاكرة العاملة(من إعداد الباحث).

- ومرَّ إعداد مهام البحث بثلاث مراحل:

(أ) المرحلة الاستطلاعية الأولى:

تم تطبيق صورة أولية من المهام على عينة من (١٥) طالباً يدرسون مقرر علم النفس التجريبي بقسم علم النفس بكلية الآداب جامعة سوهاج (٨ إناث، ٧ ذكور)، باستخدام معمل الحاسب الآلي بكلية الآداب،

وشملت المهام الآتية:

١- مهمة مدى العملية: لقياس مدى الذاكرة العاملة: و تتطلب من المشاركين التحقق من حل سلاسل من المسائل الرياضية البسيطة أثناء محاولتهم تذكر قائمة من الكلمات غير المرتبطة، ويتحدد مدى العمليات(مدى الذاكرة العاملة) بعدد الكلمات التي استدعاها المشارك بشكل صحيح، وبالترتيب نفسه في كل المجموعات.

٢- مهمة ستروب لقياس الانتباه الانتقائي البصري: و تتطلب قراءة أسماء الألوان مثل (أحمر- أخضر) مكتوبة بلون يختلف عن اللون الذي تشير إليه، وتبدو صعوبة المهمة في تسمية لون الكلمة إذا كانت الكلمة هي اسم للون مختلف، حيث تتداخل الكلمات المكتوبة مع تسمية الألوان؛ ولذا فإن الصعوبة تكمن في الانتباه الانتقائي للألوان ومحاولة تجاهل الكلمات المكتوبة مع اللون المطبوع عند عملية المقارنة بالإجابة عن المفردة).

٣- مهمة الحروف: وتتطلب البحث عن حرف أبجدي في مجموعة كبيرة من الحروف مرتبة عشوائيا.يبلغ عددها٢٠٠ حرفٍ موزعة على ١٠ صفوف. كل صف يتضمن ٢٠ حرفاً. وبلغ عدد المحاولات (١٠) محاولات، وزعت بشكل عشوائي من حيث وجود الحرف المستهدف في بطاقة البحث أو عدم وجوده. وكان الحرف المستهدف موجودا في ٥٠% من المحاولات وغير موجود في ٥٠% منها و لا يتكرر الحرف المستهدف ضمن بطاقة البحث إذا كان موجودا، وتتكون المحاولة من بطاقتين: الأولى يتحدد فيها التنبيه المستهدف وهو أحد الحروف (س، م،ج ، ك،ع، ل، ق، ن، و، د) وسط الشاشة ببنط أبيض ثقيل بحجم ٢٠٠ نقطة على خلفية سوداء، يستمر عرضه لمدة ثانيتين ويطلب من المشارك أن يبحث عن هذا الحرف في مجموعة من الحروف غير الملونة(الحروف بيضاء على خلفية سوداء) أما البطاقة الثانية: وهى بطاقة البحث البصري تتضمن تنبيهات البحث، سواء مستهدفة أو مشتتة، التي عددها ٢٠٠ حرفٍ ملء الشاشة ومكتوبة ببنط أبيض حجم ٤٠ نقطة على خلفية سوداء، وبزمن عرض خمس ثوانٍ. وكل بطاقات البحث البصري العشرة متساوية في عدد الحروف ٢٠٠ حرفٍ، ويجيب المشارك بنعم أو بلا في ورقة إجابة معدة لهذا الغرض. و يُعطى المشارك درجة واحدة عن كل إجابة صحيحة وبذلك تكون الدرجة الكلية "١٠" درجات.

٤- مهمة الوجوه: وتتضمن صوراً لشخصيات مشهورة بعضها شخصيات سياسية وبعضها الآخر جماهيرية (فنان أو رياضي)، و يوجد على كل صورة اسم قد يتفق أو يختلف مع الصورة، وبلغ عدد الصور، التي تم إعدادها بهذه الطريقة(٢٠) صورة، وتم تقسيم الصور إلى مجموعتين كل مجموعة تشمل١٠صور، وُطلب من المشارك في المجموعة الأولى تصنيف الأسماء المكتوبة على الصور كسياسي أو جماهيري بغض النظر عن الصورة المشتتة التي تظهر على الشاشة، وفى المجموعة الثانية ُطلب من المشارك تصنيف الصور كسياسي أو جماهيري بغض النظر عن الأسماء المشتتة الموجودة على الصورة.

٥- مهمة الصور: وتتضمن مجموعات من الصور، كل بند يتضمن خمس صور، أربع منها متشابهة، وصورة واحدة مختلفة، سواء في الرسم الخطى أو اللون أو الحجم أو الاتجاه أو بها جزء ناقص، والمطلوب تحديد رقم الصورة المختلفة، وبلغ عدد الصور ٤٥ صورة موزعة عشوائيا، ٥ صور للتدريب، ٤٠ أساسية.

٦- مهمة الانتقاء السمعي: تتضمن المهمة (١٥) فقرة، تحتوى على (١٥) مادة صوتية، (٢) منها للتدريب، و(١٣) فقرة أساسية.و تتطلب الفقرات من (١إلى ٧) الاستماع إلى سلاسل من الكلمات العامة تشمل أسماء حيوانات، خضروات، فاكهة...الخ، والمطلوب من المشارك التحقق من سماع كلمة معينة أو كلمتين، أو عدد مرات تكرار كلمة معينة أو كلمتين، حيث تظهر الكلمة الهدف في شريحة مستقلة لمدة ثانيتين، بعدها يستمع المشارك للمادة الصوتية، ثم يعطى مهلة خمس ثوان للإجابة قبل بدء الفقرة التالية. و تتطلب الفقرات (٨ و٩) الاستماع لفيلم تسجيلي عن موضوع محدد، والمطلوب من المشارك أن يحدد عدد مرات تكرار كلمات معينة ، و تتضمن الفقرات من (١٠ إلى ١٢) الاستماع إلى سلاسل من الكلمات وتحديد عدد أسماء الحيوانات أو الخضروات أو عدد الكلمات التي تبدأ بحرف معين.و تتضمن الفقرات من(١٣ إلى ١٥) الاستماع إلى صوت معين(مثل صوت كسر زجاج،أو صوت طرق باب)؛ ثم التحقق من الاستماع مرة أخرى لهذا الصوت ضمن مجموعة متشابهة من الأصوات.

٧- مهمة تمييز الأصوات : وتتضمن مجموعتين، المجموعة الأولى: تشمل كل فقرة من فقراتها على خمسة أصوات، أربعة منها متماثلة تماما، وصوت واحد فقط مختلف. ويُطلب من المشارك تحديد هذا الصوت بتحديد ترتيبه. وبلغ عدد الفقرات في هذه المجموعة(٨) فقرات، منها واحدة للتدريب، والمجموعة الثانية: تشمل كل فقرة من فقراتها خمسة أصوات، تختلف فيما بينها اختلافاً طفيفًا، ويطلب من المشارك تحديد ترتيب صوت معين منها يعطى أولاً بشكل مستقل. وبلغ عدد الفقرات التي تم إعدادها بهذه الطريقة (٨) فقرات، منها واحدة للتدريب.وكانت الأصوات التي تم استخدامها في هذه المهمة أصوات متنوعة لحيوانات وطيور ونغمات موسيقية، وأصوات مميزة كطرق باب أو كسر زجاج..الخ) وتم تجميعها كلها عبر شبكة المعلومات، وإعدادها وضبطها باستخدام برنامج "صانع الحركة" "Movie Maker ".

٨- مهمة عد الكلمات: وتتطلب الاستماع لسلاسل من الكلمات على الوزن نفسه مثل(شجيع، رضيع، سميع، سريع..الخ)، وبلغ طول كل سلسلة ١٠ كلمات.ويطلب من المشارك تحديد عدد مرات تكرار كلمة معينة تعطى أولا بشكل مستقل، مثل كلمة رضيع.وبلغ عدد المحاولات التي تم إعدادها بهذه الطريقة(٨) محاولات، منها محاولة للتدريب.وتم استخدام برنامج "Movie Maker"في إعداد هذه التنبيهات بصوت شخص ذكر ينطق باللغة العربية الفصحى.

٩- مهمة تجاهل الكلمات: حيث تعرض قوائم من الكلمات على شاشة العرض بمعدل كلمة في الثانية، و يسمع المشارك فى الوقت نفسه كلمة أخرى عبر سماعات للأذن، ويطلب منه بعد ذلك استدعاء الكلمات المرئية ،التي كانت أسماء للمأكولات بادئاً بأكثرها قابلية للأكل إذا كان جائعا، مع تجاهل الكلمات المسموعة ،التي كانت كلمات لمشروبات، وتم إعداد صورتين من هذه المهمة في إحداهما يسمع نغمات بدلا من الاستماع لكلمات و بالطريقة السابقة نفسها، والأخرى لا يسمع أى شيء عبر السماعات.

١٠- مهمة الإنصات الانتقائي : هي قوائم من الكلمات يسمعها المشاركون في كل محاولة، وقوائم أخرى يراها المشاركون في شاشة العرض في الوقت نفسه، بمعدل كلمة(مسموعة وأخرى مرئية كل ثانيتين)، ويلي كل زوج من القوائم هادٍ يظهر في وسط شاشة العرض عبارة عن صورة لعين أو لأذن تهدى المشارك لأى قائمة مسموعة أم مرئية، يجب عليه استدعاؤها، ويبقى الهادي إلى أن ينتهي المشارك من تدوين الإجابة ويضغط على مفتاحEnter أو المسطرة.

- وأسفرت نتائج المرحلة الاستطلاعية الأولى عن :

التأكد من إعداد المعمل، من حيث موقعه في الدور الأرضي مما يوفر الهدوء اللازم لإجراء التجارب، كذلك من ملائمة درجة إضاءة المعمل ، وملائمة درجة الحرارة باستخدام تكييف هوائي، وتوفّر العدد الكافي من أجهزة الحاسوب، بلغ عددها ٢٠ جهازاً، وتم إعداد بعض الأجهزة التي كانت غير معدة أو غير مزودة بالبرامج المطلوبة وتم تزويدها جميعها بالبرامج المطلوبة، وتم توفير سماعات الأذن، و تم تثبيت درجة ارتفاع الصوت عبر السماعات طوال التجربة لدى كل المشاركين. ومنعاً للتشتت خلال جلوس المشاركين متجاورين، نُظم الجلوس بحيث يوجد فاصل مقعدين بين كل اثنين. وتم ضبط بعض المتغيرات الأخرى، مثل: الأحاديث الجانبية بين المشاركين، ورنين هاتف المعمل(تم فصله أثناء التجارب) وأغلق باب المعمل أثناء التجربة.

بالنسبة لمهمة مدى العمليات للذاكرة العاملة لوحظ حاجة التعليمات لبعض التعديلات لتكون أكثر وضوحاً. وكما لوحظ عدم وضوح بعض الرموز الرياضية مثل(*) لعلامة الضرب، و(/) لعلامة القسمة، وتم استخدام بدلا منها الرموز العربية، هي(×)، (÷) وعلامة الاستفهام في نهاية كل مسألة يفهمها بعض المشاركين على أنها رقم ٢ مما ، يستدعى وضع فاصل بين المسألة وعلامة الاستفهام. وتم تعديل مهمة مدى العمليات وفقا للملاحظات السابقة.

بالنسبة للمهام البصرية للانتباه الانتقائي: فقد لوحظت السهولة المتناهية لمهمة ستروب: فأغلب المشاركين أجاب عنها إجابة صحيحة ، حيث تعتمد المهمة على الانتباه الآلي، مما دعي إلى استبعاد هذه المهمة.

أما مهمة الحروف: فقد لوحظت قلة عدد المحاولات التي بلغت(١٠)، كذلك أدى استخدام مستوى واحد من العبء في كل بطاقات البحث (٢٠٠) حرف فقط إلى سهولة المهمة ؛ لذلك تم تعديل المهمة بحيث تشتمل على خمسة مستويات من العبء متدرجة تبدأ بمستوى (١٠٠) حرف في البطاقة، وهذا المستوى للتدريب وتبلغ عدد محاولاته (١٠) محاولات ثم ٢٢٥ حرفاً ثم ٤٠٠ حرفٍ ثم ٦٢٥ حرفاً ثم ٩٠٠ حرفٍ، وبلغ عدد محاولات كل مستوى ١٠ محاولات وبذلك وصل عدد بنود المهمة(٥٠) بنداً: (١٠) بنود تدريبية، و(٤٠) بنداً أساسياً.

وبالنسبة لمهمة الوجوه :لوحظ أن عملية التصنيف سواء للوجوه أو الأسماء المكتوبة على الوجوه تعتمد على معالجة آلية وليس معالجة مضبوطة ،أي لا تحتاج إلى بذل جهد، وهو ما لم يُقصد دراسته؛ لذلك استُبعد هذا الاختبار.

بالنسبة للمهام السمعية للانتباه الانتقائي ،لوحظ في اختبار الانتقاء السمعي أن المهام التي تتضمن كلمات أجاب عنها المشاركون بسهولة شديدة، حيث تتطلب – فقط - التحقق من سماع كلمة معينة أو لا،أو عدد مرات تكرار كلمة معينة مما يمكن تفسيره بأن الكلمات مختلفة ولا تجمعها فئات معينة أو وزن واحد فكان التشتيت قليل، أما الفقرات التي كان يطلب فيها من المشارك عدُّ تكرار كلمتين في الوقت نفسه، فكان التشتيت فيها ، مما يمكن أن يعود لتوزيع الانتباه وهو ما لم يقصد دراسته، ،وكان زمن الاستجابة (خمس ثواني)غير كاف ، و دعي هذا كله إلى تعديل المهمة.

و بالنسبة لمهمة عد الكلمات و مهمة تمييز الأصوات: حصل جميع أفراد العينة على درجات متقاربة جدا تقترب من الدرجة النهائية، مما يشير للسهولة المتناهية للمهمة، والألفة بالتنبيهات، وقلة عدد المحاولات، وانخفاض مستوى صعوبتها.وكانت اقرب للتعرف السمعي من الانتباه الانتقائي، لذلك تم استبعاد هذه المهام.

وبالنسبة لمهمة تجاهل(الكلمات والأصوات) لوحظ انخفاض الاستدعاء (أي التشتت) بشكل أكبر في حالة استخدام الكلمات كمادة مسموعة من استخدام الأصوات. لذلك تم ضم مهمة تجاهل الكلمات ضمن أدوات الدراسة، واستبعاد مهمة تجاهل الأصوات.و تم التـأكد من ملائمة استجابة المشاركين لمهمة الإنصات الانتقائي ووضوح التعليمات والتنبيهات المسموعة، لذلك تم اختيارها ضمن مهام البحث الأساسية. وبقيت مشكلة تحديد زمن العرض لاختبار الحروف والذي أجريت له تجربة استطلاعية مستقلة سيلي ذكرها.

(ب) المرحلة الاستطلاعية الثانية:

وهدفت إلى تحديد زمن العرض لمهمة الحروف، وتكونت العينة من ثلاثين مشاركاً(١٢ذكر، ١٨انثى) يدرسون مقرر علم النفس التجريبي، بكلية الآداب جامعة سوهاج، تم تقسيمهم لثلاث مجموعات، تتكون كل مجموعة من عشرة مشاركين، تتعرض لاختبار الحروف مع تنويع زمن العرض.

المجموعة الأولى: تتعرض لاختبار الحروف بمستوياته المتدرجة بزمن عرض ثابت(٥ ثوانٍ) لبطاقة البحث البصري.

المجموعة الثانية: تتعرض لاختبار الحروف بزمن عرض متدرج تصاعدي بزيادة خمس ثوانٍ للمستوى، وبذلك أصبح زمن العرض عبر المستويات الخمسة يتراوح مابين ٥ ثوان إلى ٢٥ ثانية.

المجموعة الثالثة : تتعرض لاختبار الحروف بزمن عرض تصاعدي بحسب عدد التنبيهات، بمعدل٤٠مللي ثانية للتنبيه الواحد في بطاقة البحث ، وبذلك يزيد زمن العرض بزيادة عدد التنبيهات كما يوضح جدول (٣) التالي:

جدول (٣): يوضح تنويع زمن العرض خلال المرحلة الاستطلاعية الثانية.

المستوى	عدد البطاقات	عدد التنبيهات في كل بطاقة	زمن عرض كل بطاقة بالثانية		
			المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة
١	١٠	١٠٠	٥	٥	٤
٢	١٠	٢٢٥	٥	١٠	٩
٣	١٠	٤٠٠	٥	١٥	١٦
٤	١٠	٦٢٥	٥	٢٠	٢٥

وأسفرت المرحلة الاستطلاعية الثانية عن :

- أفضل زمن عرض لاختبار الحروف لدى المجموعة الثالثة ، حيث تم حساب متوسط الأداء على اختبار الحروف لدى كل مجموعة على حدة ، كما هو موضح بالجدول (٤) التالي:

جدول (٤) :يوضح متوسط الأداء في مختلف أزمنة العرض لاختبار الحروف

العينة	ن	زمن العرض	م	ع
المجموعة الأولى	١٠	(٥) ثواني ثابت لكل المستويات	٢٠ ,٨٣	٣ ,٣١
المجموعة الثانية	١٠	تصاعدي بمقدار(٥) ثواني لكل مستوى.	٢٥ ,١٦	٢ ,٩٢
المجموعة الثالثة	١٠	تصاعدي حسب عدد التنبيهات، ٤٠ مللي ثانية للتنبيه.	٢٩ ,١٦	٣ ,٤٣

ولوحظ أن أفضل أداء كان لدى المجموعة الثالثة؛ حيث زمن العرض كاف لاستخدام كامل الوسع للقيام بالمعالجة المضبوطة التي تتطلبها المهمة، خاصة مع زيادة العبء في المحاولات الأخيرة؛ لذلك سوف يتم استخدام زمن العرض ٤٠ مللي ثانية للتنبيه الواحد في الدراسة الأساسية؛ لأن قلة زمن العرض(كما في المجموعة الأولى) يجعل الوسع الانتباهى غير كاف بموارده المتاحة من متابعة تدفق التنبيهات والبحث فيما بينها عن التنبيه المستهدف وبالتالي يضطر المشارك لاستخدام المعالجة الآلية ، كما أن زيادة زمن العرض بما يتجاوز ٥٠ مللي ثانية للتنبيه يفقد تأثير العبء المتزايد في أداء المشاركين.

(٣) وصف المهام المستخدمة في صورتها النهائية:

١)- مهمة الذاكرة العاملة:

يعتمد الإجراء التجريبي لقياس مدى الذاكرة العاملة في هذا البحث على استخدام مهمة مدى العملية،التي تتطلب من المشاركين التحقق من حل سلاسل من المسائل الرياضية البسيطة أثناء محاولتهم تذكر قائمة من الكلمات غير المرتبطة، وهى مهمة مزدوجة تتكون من مكون معالجة (حل المسائل) ومكون تخزين (الاحتفاظ بالكلمات). فهي بذلك تختلف عن مهام المدى البسيطة للذاكرة قصيرة المدى مثل ، مدى الكلمات ومدى الأرقام ،التي تتطلب الاستدعاء المتسلسل المباشر لمجموعة من الكلمات والأرقام، في حين تتضمن هذه المهمة الانتباه التنفيذي لمواجهة التداخل السابق من القوائم السابقة أثناء أداء المشاركين _ أيضا_ لمهمة ثانوية(التحقق من حل المسائل)، حيث يحتاج الأفراد لتحويل انتباههم بشكل متبادل بين المعالجة والتسميع.

وتتمثل المهمة في عرض بنود من المسائل الرياضية والكلمات غير المرتبطة بحيث يتضمن كل بند: "مسألة رياضيه +كلمة غير مرتبطة، مثل: "هل (٦×٢)-٥=٧ ؟ قلم".

ويُظهر كل بند(زوج المسألة+ الكلمة) على حدة مرة واحدة في وسط شاشة العرض (شاشة حاسوب) مكتوباً ببنط أبيض عريض حجمه ٧٤ نقطة على خلفية سوداء ليكون أكثر وضوحاً. ويُطلب من المشارك قراءة المسألة بدون توقف بصوت مرتفع والاستجابة بنعم (صح) أو لا(خطأ) على الحل المقدم، ثم بعد ذلك يقرأ أيضاً بصوت مرتفع الكلمة الموجودة في نهاية المسألة لكي يحتفظ بها ، بدون توقف _ أيضاً _ حتى لا يعطى فرصة للتسميع ، كذلك غير مسموح بالتوقف قبل قراءة المسألة، فبالنسبة للمثال السابق يجب على المشارك أن يقول: " هل ٦ في ٢ ناقص ٥ يساوى ٧.. نعم(صح).. قلم".

و تظهر كلمة " استدعى" بعد كل عدد معين من البنود في وسط الشاشة بحجم كبير ٢١٠نقطة، حيث يكون مطلوباً من المشارك استدعاء الكلمات التي سبق أن احتفظ بها في تلك المجموعة بترتيب عرضها نفسه، ويقوم بتدوينها في ورقة الإجابة المعدة لهذا الغرض.

ويتحدد مدى العملية(مدى الذاكرة العاملة) بعدد الكلمات التي استدعاها بشكل صحيح وبنفس الترتيب في كل المجموعات. على سبيل المثال إذا استدعى المشارك بشكل صحيح مجموعتين من المحاولات ذي البندين، ومجموعة واحدة من المحاولات ذي الثلاثة بنود سوف يحصل على درجة ٧.

وتتكون المهمة من ١٥ محاولة (١٥ مجموعة من أزواج المسألة+الكلمة) منها ثلاث محاولات تدريبية لا تضاف درجاتها، و١٢ محاولة أساسية، تتضمن كل محاولة عدداً من البنود يتراوح من٢ إلى ٥ بنود، ويتوزع حجم المجموعة فى المحاولة عشوائياً ، حيث يظهر كل حجم ثلاث مرات، وهذا التوزيع العشوائي ثابت لدى كل المشاركين، وذلك حتى لا يستطيع المشارك أن يتنبأ بحجم المجموعة إلى أن يظهر هادي الاستدعاء في وسط الشاشة لينبه المشارك بانتهاء المجموعة واستدعاء الكلمات في تلك المجموعة بالترتيب نفسه وهى عبارة عن كلمة استدعى.وبذلك يصبح لدينا ٤٢بنداً أساسياً، ويتراوح مدى الذاكرة العاملة من صفر إلى ٤٢درجة.

وللتأكد من أن المشارك لا يضحى بدقة حل المسألة من أجل تذكر الكلمات ، تم وضع محك دقة لا يقل عن ٨٥% في حل المسائل.

ومستوى صعوبة المسائل متوسط و تستخدم كلمات مألوفة وشائعة ذات مقطع واحد مثل (كتاب، فصل، طائرة)، ولا يستخدم المشارك الحاسوب في أي مرحلة من التجربة إنما ينقل المجرب المشارك من بند إلى بند باستخدام الفارة الملحقة بالحاسوب أو الضغط على مفتاح "أدخل" Enter أو استخدام الأسهم، حيث ينقل المجرب المشارك للبند التالي بمجرد انتهائه من قراءة الكلمة الموجودة في نهاية البند أو بمجرد انتهائه من كتابة الكلمات التي استدعاها بعد ظهور هادي الاستدعاء.

- وتم إعداد المسائل بالشروط الآتية:

أ- يتضمن المكون الأول من المسألة عملية ضرب أو قسمة عددين صحيحين من ١ إلى ١٠ محصورة بين قوسين. ومحصلة القسمة أو الضرب لهذه الأعداد الصحيحة هي عدد صحيح، يتبعها المكون الثاني، وهو عدد صحيح من ١ إلى ٩ يُجمع أو يُطرح من ناتج الضرب أو حاصل القسمة.

ب- لا توجد كلمات مكررة أو مسائل مكررة ، وتم اختيار أزواج المسائل+ الكلمات من عينة كبيرة عشوائيا.

ج- كان تحديد العمليات(ضرب أو قسمة) للمكون الأول (وجمع أو طرح) للمكون الثاني عشوائياً.

د- تم تقديم حلول المسائل للمشارك بجوارها وذلك للتحقق من الحل كمهمة ثانوية.

هـ- تظهر الكلمة المطلوب تذكرها إلى يسار المسألة.

و- يكون حل المسائل صحيحاً في نصف البنود.

٢)- مهام الانتباه الانتقائي:

تم استخدام نوعين من مهام الانتباه الانتقائي:-

أ)-مهام الانتباه الانتقائي البصرية

ب)- مهام الانتباه الانتقائي السمعية

أ)- مهام الانتباه الانتقائي البصرية:

١- مهمة الحروف:

تتطلب المهمة البحث عن حرف أبجدي في مجموعة كبيرة من الحروف مرتبة عشوائياً. اختيرت الحروف العربية (المادة الأساسية لهذه المهام).وتم اختيار عدد من هذه الحروف(ط،س،ج،ب،ع،) وأعدت تنبيهات مستهدفة،في حين أن باقي الحروف مشتتات ، والمطلوب أن يُنتقى التنبيه المستهدف بالاعتماد على المسح والبحث البصري لهذه التنبيهات.

تتكون المحاولات من نوعين من البطاقات: الأول يتحدد فيه التنبيه المستهدف، وهو أحد الحروف السابقة، بلون أبيض على خلفية سوداء بنمط خطAKhbar MT وحجمه (٢٠٠) نقطة في وسط الشاشة يظل معروضاً لمدة ثانيتين، ويطلب من المشارك أن يبحث عن هذا الحرف في مجموعة من الحروف غير الملونة(الحروف سوداء على خلفية بيضاء) .

تظهر في النوع الثاني: بطاقات البحث البصري التي تتضمن أعداداً متزايدة من تنبيهات البحث البصري- سواء مستهدفة أو مشتتة- وفقا لسيناريو محدد مسبقاً من حيث ظهور التنبيه المستهدف أو عدمه و في أي منطقة من شاشة العرض ، و يزداد عدد المشتتات بالتدريج، وحجمها، وزمن عرضها. ويبلغ عدد بطاقات البحث البصري في المحاولة الواحدة عشر بطاقات، يظهر الحرف المستهدف في ٥٠% منها موزعة بشكل عشوائي.

ويجيب المشارك (بنعم) إذا ظهرالتنبيه المستهدف أو (لا)، إذا لم يظهر في ورقة إجابة معدة لهذا الغرض.و يعطى درجة واحدة عن كل إجابة صحيحة، وبذلك تكون الدرجة الكلية (٤٠)درجة.

- وتم إعداد المهمة بحيث تكون متدرجة الصعوبة وفقا للظروف التجريبية الأربعة التالية:

أ-عدد التنبيهات :

تبدأ بعدد ١٠٠ تنبيه ، وأُعدت هذه المحاولة للتدريب حتى يتم التحقق من فهم المشارك للمطلوب منه، وتتزايد بعد ذلك أعداد التنبيهات تصاعدياً في المحاولات التجريبية التالية ، حيث تصبح على النحو التالي:المحاولة التجريبية الأولى وتتضمن عشر بطاقات للبحث البصرى، يبلغ عدد تنبيهاتها٢٢٥ حرفاً موزعةٍ بشكل عشوائي، والتنبيه المستهدف هو حرف " س ". وفى المحاولة التجريبية الثانية تتضمن عشر بطاقات يبلغ عدد تنبيهاتها٤٠٠ حرفٍ موزعة بشكل عشوائي والتنبيه المستهدف هو حرف "ج" والمحاولة التجريبية الثالثة تتضمن عشر بطاقات وعدد تنبيهات البطاقة الواحدة ٦٢٥ حرفاً موزعة عشوائياً والتنبيه المستهدف هو حرف "ب"والمحاولة التجريبية الرابعة عدد تنبيهات كل بطاقة ٩٠٠ تنبيه بالطريقة السابقة نفسها والتنبيه المستهدف هو حرف "ع".

وتم توزيع هذا العدد من التنبيهات ملء شاشة حاسوب(١٥ بوصة) بحيث تظل مساحة العرض واحدة ملء الشاشة بأبعاد (٢١,٤سم طول ×٣, ٢٨سم عرض)، وتم توزيع التنبيهات بشكل رياضي (١٠٠)تنبيه هى حاصل ضرب ١٠ في العمود × ١٠ في الصف)، (٢٢٥ تنبياً هى حاصل ضرب ١٥×١٥)، (و٤٠٠تنبيه وهى حاصل ضرب ٢٠×٢٠)، ٦٢٥تنبياً هى حاصل ضرب(٢٥× ٢٥) و٩٠٠ تنبيه هى حاصل ضرب (٣٠×٣٠).

ب- حجم التنبيهات:

تتناقص أحجام التنبيهات كلما زاد عددها، ففي المجموعة ذات (١٠٠) تنبيه كان حجم الخط (٤٨) نقطة، وفى المجموعة ذات(٢٢٥) تنبيهاً كان حجم الخط (٣٦) نقطة، وفى المجموعة ذات(٤٠٠) تنبيهه كان حجم الخط (٢٨) نقطة، وفى المجموعة ذات (٦٢٥) تنبيهاً كان حجم الخط (٢٤) نقطة، وفى المجموعة ذات (٩٠٠) تنبيهه كان حجم الخط (٢٠) نقطة.

أى يتناقص حجم التنبيهات مع زيادة أعدادها و كتبت جميع الحروف باللغة العربية بنمط خط Winsoft pro، و تم تحديد الأبعاد والأحجام وكتابة الحروف باستخدام برنامج (Adobe Photoshop version8).

ج- العبء الادراكى(١):

أُستخدمت تنبيهات مستهدفة ذات عبء إدراكي منخفض في بطاقات البحث وذلك بتشابه لونها مع التنبيهات المشتتة، وكتبت جميعها باللون الأسود على خلفية بيضاء مما يؤدى إلى حدوث تنافس في الاستجابة بين التنبيهات (Cartwight-Finch & Lavie , 2007, 322) ، أما في البطاقة الأولى فكان التنبيه المستهدف باللون الأبيض على خلفية سوداء، و لجعل العبء الادراكى أقل ، اكتُفى فقط بجعل الحرف الممثل للتنبيه المستهدف فى بطاقات البحث البصرى هو الحرف الوحيد غير المتكرر في حال وجوده في بطاقة البحث البصري.

(١)perceptual Load

د- زمن عرض التنبيهات:

وتم تحديد زمن عرض البطاقات لكي يناسب المعالجة المضبوطة وليس المعالجة الآلية، وذلك بناء على تجربة استطلاعية أجريت ضمن هذا البحث حددته ب٤٠مللي ثانية للتنبيه الواحد في بطاقة البحث، وذلك لإعطاء الفرصة لاستخدام المعالجة المضبوطة، وبالتالي يزداد زمن العرض مع كثرة وجود التنبيهات المشتتة لكي يتم الانتباه الانتقائي بنجاح ؛لأن قلة زمن العرض يجعل عملية الانتباه آلية، غير كافية بالمصادر المتاحة لمتابعة تدفق التنبيهات والبحث فيما بينها عن التنبيه المستهدف؛ وبالتالي يضطرالمشارك لاستخدام المعالجة الآلية (Clarck&Hillyard1996)، وتم تجنب زيادة زمن العرض بشكل كبير، حتى لا يفقد تأثير زيادة العبء المتدرج على أداء المشاركين وبذلك تحدد الزمن المناسب لكل بطاقة وفقا لعدد تنبيهاتها على النحو الموضح في الجدول (٥) التالي:

جدول (٥)

يوضح زمن العرض لبطاقات مهمة الحروف

رقم المحاولة	عدد البطاقات	عدد التنبيهات في البطاقة الواحدة	الزمن الكلى لعرض البطاقة بالثانية	زمن عرض التنبيه الواحد في البطاقة بالمللي ثانية
١	١٠	١٠٠	٤	٤٠
٢	١٠	٢٢٥	٩	٤٠
٣	١٠	٤٠٠	١٦	٤٠
٤	١٠	٦٢٥	٢٥	٤٠
٥	١٠	٩٠٠	٣٦	٤٠

٢- مهمة الصور:

وتضم مجموعات من الصور، كل بند يتضمن خمس صور، أربع منها متشابهة وصورة واحدة مختلفة، سواء في الرسم الخطى أو اللون أو الحجم أو الاتجاه أو بها جزء ناقص، والمطلوب تحديد رقم الصورة المختلفة، وبلغ عدد المحاولات ٤٥ محاولة، منها ٥ محاولات للتدريب، و ٤٠ محاولة أساسية.

و تم إعداد الصور باستخدام برنامج "Photoshop "وفقا للمعايير المحددة في وصف المهمة، ثم إدراجها لشرائح برنامج "Microsoft power Point" وإعداد زمن العرض (٥) ثوانٍ للمحاولة ، ويأخذ المشارك درجة واحدة عن الإجابة الصحيحة ، وبذلك تكون الدرجة الكلية ٤٠درجة.

ب)- مهام الانتباه الانتقائي السمعي:

١- مهمة تجاهل الكلمات :

وهى مهمة لقياس الفروق الفردية في القدرة على تجنب التشتيت السمعي من (كلمات) غير مستهدفة، حيث تتضمن عرض قوائم من كلمات مرئية تتصل بأشياء يمكن أكلها(مثل السبانخ و الكباب، والحلوى، والتفاح....الخ) وفى الوقت نفسه الاستماع لقوائم من كلمات تتصل بأشياء يمكن شربها(مثل القهوة والشاي والماء واللبن....الخ)والمطلوب من المشارك تجاهل الكلمات المسموعة وتذكر الكلمات المرئية، بادئا بالكلمات التي تمثل أكثر الأشياء قابلية للبدء بأكله (مثل الكباب في المثال السابق) وتنتهي بالأشياء التي تعد أقل قابلية للأكل (مثل الحلوى) وذلك عندما تظهر كلمة "استدعى" وسط الشاشة وفور الانتهاء من عرض كل قائمة، ويدوِّن ذلك في ورقة إجابة معدة لهذا الغرض

وتم تسجيل الكلمات بصوت شخص ذكر واضح ينطق الكلمات باللغة العربية الفصحى باستخدام برنامج "Movie Maker " بحيث تمثل كل كلمة ملفاً صوتياً مستقلاً مدته ١ ثانية. وتم تثبيت خصائص الصوت، حيث تكون واحدة لكل الكلمات من حيث درجة الصوتPitch، والترددFrequency، وشدة الصوتIntensity وطبقة الصوتTimbre وذلك باستخدام أحد برامج تحرير الصوت (AV Voice Changer Software 3.0) وتم تنقية الصوت من الشوائب ، حيث يكون صافيا باستخدام برنامج (Gold Wave.exe) .

وتم تحديد خصائص الصوت وفقاً لما هو شائع الاستخدام في دراسات سابقة استخدمت مهاماً سمعية مثل كونواى وزملاؤه(Conway et al, 2001)، واليوت وزملائها (Elliott et al,2006) وكوان وزملائه

(Cowan, Fristoe, Elliott, Brunner& Scott ,2006)

بحيث تكون بمعدل ٢٢ كيلو هرتز (Audio sample rate =22KH) بحجم تعيين (١٦) بايت (Audio sample size= 16 bit) والشدة (٧٢) ديسبل (72 dB) ودرجة وطبقة الصوت واحدة (Pitch &Timbre=1.0 Octave) وسرعة النقل(٣٥٢) كيلو بايت في الثانية(Bit، Rate=352Kbps) وتم تسجيل الأصوات لتعمل في قناة سمعية واحدة ، حيث يكون الصوت واحدا عبر سماعتي الأذن(Channels= 1Mono).

وتم كتابة أسماء المأكولات على شرائح العرض،كل كلمة على شريحة مستقلة ببنط أبيض عريض حجم (١٨٩) نقطة وسط الشاشة ونمط الخط ثقيل(P T Bold heading) على خلفية سوداء، وتم إدراج الملفات الصوتية بأسماء المشروبات للشرائح نفسها بحيث يظل عرض الشريحة لمدة ١ ثانية تنتهي بمجرد انتهاء الصوت ، حيث تكون رؤية أسماء المأكولات مصاحبة مع الاستماع لأسماء المشروبات عبر سماعات الأذن، إذ يبدآن وينتهيان في الوقت نفسه ، و تظهر كلمة "استدعى" بعد كل ثماني كلمات وسط شاشة العرض ؛لتنبه المشارك لاستدعاء الكلمات وكتابتها في ورقة إجابة معدة لهذا الغرض وفقا للتعليمات السابقة.

وتبدأ المهمة بضغط المجرب على أيقونة في سطح المكتب ، تؤدى إلى ظهور صفحة التعليمات وتبدأ المحاولات بضغط المشارك على مفتاح "أدخل" Enter فينتقل للمحاولة التدريبية وتنهى المحاولة بظهور كلمة "استدعى" في وسط شاشة العرض كهاد للإجابة، وتظل وقتاً غير محدد إلى أن ينتهي المشارك من تدوين الإجابة، ويضغط Enterلبدء محاولة جديدة، وهكذا تبدأ المحاولات وتنتهي بالأسلوب نفسه مع التنبيه على المشاركين بعدم كتابة أى شئ قبل ظهور كلمة "استدعى". وأنهم سوف لا يختبرون بأى شكل من الأشكال في الكلمات المسموعة.

وتمثل نسبة الاستدعاء الصحيح لتمثل درجة القدرة على تجنب التشتيت السمعي(الانتباه الانتقائي السمعي).

٢- مهمة الإنصات الانتقائي:

هي عبارة عن قوائم من الكلمات ، يسمعها المشاركون في كل محاولة، وقوائم أخرى يراها المشاركون على شاشة العرض في الوقت نفسه، بمعدل كلمة(مسموعة وأخرى مرئية كل ثانيتين)، ويلي كل زوج من القوائم هادياً يظهر في وسط شاشة العرض عبارة عن صورة لعين أو لأذن بأبعاد(٧,٣ سم× ٣, ١١ سم) في نطاق أبيض بخلفية سوداء، تلك التي ترشد المشارك لأي قائمة مسموعة أم مرئية يجب عليه استدعاؤها، ويلاحظ أن هادي الاستدعاء (العين أو الأذن) يظهر بعد المحاولة وليس قبلها.ويبقى الهادي إلى أن ينتهي المشارك من تدوين الإجابة ويضغط على مفتاح"أدخل" أو المسطرة.

وتظهر الكلمات المرئية على شاشة العرض ببنط أبيض ، بنمط خط ثقيل PT Bold Heading **، حجمه ٩٦ نقطة، وتقدم الكلمات المسموعة المدرجة بالمهمة خلال سمَّاعات الأذن في الوقت نفسه، وتم تحديد خصائص الصوت وفقاً لما هو شائع الاستخدام في دراسات سابقة استخدمت المعيار نفسه مثل كونواى وزملاؤه** Conway (et al, 2001)**، وإيلوت وزملاؤها** (Elliott et al ,2006)**وكوان وزملاؤه** (2006, Cowan et al) **بحيث تكون بمعدل ٢٢ كيلو هرتز** (Audio sample rate =22KH) **بحجم تعيين ١٦ بايت** (Audio sample size= 16 bit)**، والشدة ٧٢ ديسبل** (72 dB)**، ودرجة وطبقة الصوت واحدة**(Pitch &Timbre=1.0 Octave)**، وسرعة النقل٣٥٢ كيلو بايت في الثانية**(Bit Rate =352Kbps)**، وتم تسجيل الأصوات بصوت شخص ذكر واضح، لتعمل في قناة سمعية واحدة؛ بحيث يكون الصوت واحدا عبر سماعتي الأذن** (Channels= 1Mono)**.**

وتتكون القوائم المسموعة من (٩٦) كلمة، وكانت كلها أسماء حيوانات مثل(قطة، كلب، أسد، حمار....الخ)، أما القوائم المرئية فكانت(٩٦) كلمة ، وتمثل أسماء جمادات مثل (جبل، منضدة، كتاب، قلم... الخ). وبلغ عدد المحاولات (١٨) محاولة منها محاولتان للتدريب و١٦ محاولة أساسية، ويتراوح عدد الكلمات في كل محاولة من(٤-٧) زوج من الكلمات (كلمة مسموعة و كلمة مرئية)، وتم تحديد ذلك بشكل عشوائي حيث يظهر كل طول (٤) مرات خلال المحاولات الأساسية، التي بلغ عدد كلماتها ٨٨ زوجاً من الكلمات(٨٨ كلمة مسموعة و ٨٨ مرئية في الوقت نفسه).

كما تم توزيع الكلمات على المحاولات بشكل عشوائي، ويظهر أيضا هادي الاستدعاء(عين أو أذن) بعد المحاولات بشكل غير منتظم ، حيث تظهر العين فى٥٠% من المحاولات، وتظهر الأذن في ٥٠%من المحاولات، ويتم حساب الدرجات بحساب عدد الكلمات التي تم استدعاؤها بشكل صحيح عبر المحاولات لتمثل درجة دقة الانتباه الانتقائي السمعي.

(٤) الخصائص القياسية للأدوات:

تم تطبيق مهمة مدى العملية على عينة من طلاب الجامعة بلغت ٩٠مشاركاً، واستبعد المشاركين الذين لم يحققوا مستوى دقة ٨٥% في مكون المعالجة (حل المسائل)، فبلغت العينة النهائية ٧٥ مشاركاً من الذكور والإناث (٣٠ ذكراً،٤٥ أنثى) وكانوا من كليات متنوعة بجامعة سوهاج (١٩مشاركاً من كلية التربية، و٢٠ مشاركاً من كلية الآداب، و ٧ مشاركين من كلية التجارة،و٨ مشاركين من معاهد فنية و٦ مشاركين من كلية العلوم، و١٤مشاركاً من كلية الزراعة) وتراوحت أعمارهم بين ١٦-٢٥ بمتوسط ١٦, ١٩ سنة وانحراف معياري (±١,٩٢).

وتم تطبيق مهام الانتباه الانتقائي السمعية والبصرية على عينة من طلاب كلية الآداب جامعة سوهاج بلغت ٥٠ مشاركاً، من الذكور والإناث(٢٠ذكراً، ٣٠ أنثى) بمتوسط ١٩,٣٤سنة وانحراف معياري (±١,٧٣).

(أ) الثبات(١):

يُعرِّف قاموس "الجمعية الأمريكية لعلم النفس" "A.P.A" الثبات بأنه قدرة أداة القياس (مثل الاختبار) على قياس خصلة بشكل متسق ، ويمثل هذا أمراً مهماً في تقدير صدق البيانات التي يتم الحصول عليها عند استخدام هذه الأداة. ويتمثل المؤشر الأساسي للثبات في حساب معامل الارتباط ، حيث يحسب ثبات الاتساق الداخلي(٢) من خلال حساب الارتباطات بين البنود أو بين الاختبارات الفرعية ، ويحسب ثبات إعادة الاختبار(٣) من خلال الارتباط بين درجات الاختبار وإعادة الاختبار في ظرفين أو أكثر (VandenBos,2007,786).

(١)Reliability
(٢)Internal consistency reliability
(١)Retest reliability

وتعكس قيمة معامل الثبات نسبة التباين الحقيقي في الدرجات نتيجة لتغير حقيقي في الظاهرة المقاسة يعود لمجالات مستقرة من الخصلة التي يقيسها الاختبار ، فالاختبار الثابت تماما يعنى انه دقيق تماما أو خالي من الخطأ Guilford& Fruchter, (1978,404-408) ، وعلى الرغم من محاولة الباحثين ضبط كافة الظروف المنهجية لتقليل تباين الخطأ؛ لجعل درجات الاختبار أكثر ثباتًا؛ فإن درجة الاختبار لاتصل إلى الثبات التام ومن هنا تبدو الحاجة دائما لتقدير ثبات الاختبار Anastasi, (1988,110).

وفيما يخص مهمة مدى العمليات للذاكرة العاملة يؤكد كونواى وزملاؤه في مقال حديث لهم بعنوان"مهام مدى الذاكرة العاملة:مراجعة منهجية ومرشد للمستخدم" "أن مهمة مدى العمليات استخدمت فيما يزيد عن مائة دراسة مستقلة لعدد من المشاركين تجاوز الألف والنتيجة التي يمكن استخلاصها من هذا كله أن مهمة مدى العمليات تتمتع بثبات ملائم وأنها تقيس بمستوى دقة معقول ما يُفترض أن تقيسه فعلاً ، حيث تم تقدير ثبات مهمة مدى العمليات في تراث الذاكرة العاملة بطرق عدة، إحداها الاتساق الداخلي للمهمة بتقدير الارتباط بين البنود والمقياس الكلى باستخدام معامل ألفا كرونباخ فوجد أن معامل ألفا لمدى العمليات لا يقل غالباً عن ٠,٧ وغالبا ما يكون في المدى من ٠,٨ إلى ٠,٩ و بعبارة أخرى أن الأداء على البنود يرتبط ببناء واحدي ، أي بالدرجة الكلية للمقياس وهو معامل ثبات مرتفع يعكس اتساق استجابات المشارك عبر بنود الاختبار في نقطة زمنية معينة (Conway et al 2005,776).

ووجد أنجل وزملاؤه في عدة دراسات مستقلة أن معامل ألفا كرونباخ لمهمة مدى العمليات تراوح بين ٠,٧إلى ٠,٩ وهو معامل ثبات مرتفع (Engle & Kane, 2004,155).

وقد حصل "كان وزملاؤه" على معامل ألفا كرونباخ مقداره ٨٠, لمهمة مدى العمليات بعد التطبيق على عينة حجمها ٢٣٦مشاركاً ، وهو معامل ثبات جيد يؤكد أن المشاركين، الذين أجابوا إجابة متسقة لمجموعة معينة من التنبيهات لمهمة مدى العمليات يميلون إلى الإجابة الصحيحة في المجموعة الأخرى والعكس صحيح (Kane et al,2004).

أما الطريقة الأخرى التي تم تقدير ثبات مهمة مدى العمليات بها؛ فهي طريقة إعادة الاختبار. وتراوح معامل الثبات بطريقة إعادة الاختبار بين (٠,٧٠إلى ٠,٨٠) بعد إعادة التطبيق بعد عدة دقائق (Turley-Ames & Whitfield, 2003) وبعد إعادة التطبيق بعد عدة أسابيع (Friedman &Miyake, 2004; Klein & Fiss, 1999)وكذلك بعد التطبيق بعد شهرين(Klein & Fiss, 1999).

واختبر كل من " كلاين وفيس" عينة من المشاركين على مهمة مدى العمليات ، ثم أعاد اختبارهم مرة ثانية بعد ثلاثة أسابيع مستخدماً صورة مكافئة للمهمة، ثم أعاد اختبارهم مرة ثالثة بعد ٦-٧ أسابيع مستخدماً صورة مكافئة ثالثة، وحصل على معامل ثبات مقداره ٠,٨٨ للصور الثلاث؛ مما يعكس ثباتاً مرتفعاً للمهمة عبر الوقت، كما وجد – أيضا- أن رتب درجات الأفراد على المهمة في مرات الاختبار الثلاثة متشابهة إلى حد ما مما يعكس استقراراً مرتفعاً عبر الوقت(Klein&Fiss,1999).

- وتم تقدير ثبات الأدوات بثلاث طرق:

القسمة النصفية

معامل ثبات ألفا كرونباخ

إعادة الاختبار

و فيما يلي عرض لنتائج كل طريقة:

١) حساب معامل الثبات بطريقة القسمة النصفية(١):

يتمثل حساب معامل الثبات بطريقة القسمة النصفية في حساب معامل الارتباط بين نصفى الاختبار بعد تجزئته إلى نصفين،مثل (البنود ذات الأرقام الزوجية ، والبنود ذات الأرقام الفردية)(السيد،عبد الحليم محمود، ١٩٨،٢٠٠٥؛McGuigan,1990,53)، ويعد معامل الارتباط الناتج معامل ثبات لنصف الاختبار فقط، لذلك ينبغي تصحيح الطول باستخدام معادلة سيبرمان _ براون للحصول على معامل الثبات الكلى

(١)Spilt-half reliability

وتم تقسيم المهام، على أساس الفقرات الفردية والفقرات الزوجية ، ثم تم حساب معامل الثبات بطريقة القسمة النصفية ، وتم تصحيح الطول باستخدام معادلة "سبيرمان - براون" ؛ وكانت جميع معاملات الثبات مرتفعة نسبياً ، كما يوضح جدول (٦).

٢)حساب معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ(١):

يعد معامل "ألفا كرونباخ" مؤشر أحصائي لثبات الاتساق الداخلي لأحد الاختبارات،أو درجة تمثيل مجموعة من البنود لتكوين واحد متعدد الأبعاد (VandenBos,2007,245) ويكافئ رياضياً متوسط كل عوامل ثبات القسمة النصفية الممكنة للاختبار(Colman,2006,182) ويتغلب بذلك على المشكلات الناتجة عن اختلاف طريقة تنصيف الاختبار(Aron, Aron & Coups, 2006,630).وذلك لأنه يقوم على حساب التباينات الخاصة بكل بند من بنود الاختبار بالمقارنة ببنود الاختبار الأخرى(Friedenberg,1995) ويعطي صورة لدرجة اتساق استجابات المشارك عبر بنود المقياس.

وتم حساب معامل ألفا كرونباخ لجميع مهام البحث، وكانت المعاملات مرتفعة نسبياً ، كما يوضح جدول (٦).

٣) حساب الثبات بطريقة إعادة الاختبار:

يتيح حساب الثبات بطريقة إعادة الاختبار معلومات عن استقرار رتب درجات الأفراد على المقياس خلال مدة زمنية ، ويشير معامل ثبات إعادة الاختبار المرتفع إلى تغير ضئيل في درجة الفرد داخل مجتمعه من القياس الأول إلى القياس الثاني، وأن قياسات الاختبار تعنى بالوظائف نفسها قبل وبعد الفاصل الزمني، بينما يشير معامل ثبات إعادة الاختبار المنخفض إلى أن الأفراد تغيرت درجاتهم في اتجاهات مختلفة أوفى الاتجاه نفسه بمعدلات مختلفة ويشار إلى هذه التغيرات المنتظمة في الوظيفة بتذبذب وظيفة الاختبار(٢) أي أن الاختبار يقيس بعد فاصل زمني شيئا مختلفا عما يقيسه قبل الفاصل.

(١)s Alpha' Cronbach
(٢)Function Fluctuation

تم حساب معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وكانت معاملات الثبات مقبولة مما يوضح أن المهام تتمتع بدرجة مقبولة من ثبات الاستقرار، كما يوضح جدول (٦).

جدول (٦) : يوضح معاملات الثبات لمهام البحث(مدى العمليات، و الحروف،والصور، وتجاهل الكلمات،والإنصات الانتقائي)

معامل الثبات / المهمة	القسمة النصفية (قبل التصحيح)	القسمة النصفية (بعد التصحيح)	ألفا كرونباخ	إعادة الاختبار
مدى العمليات	٠,٦٩٧	٠,٨١٢	٠,٨١٢	٠,٨٠١
الحروف	٠,٦٠٧	٠,٧٥٥	٠,٧٤٨	٠,٦٥٨
الصور	٠,٦٩٣	٠,٨١٨	٠,٨٠٦	٠,٨٨٨
الإنصات الانتقائي	٠, ٨٢٥	٠,٩٠٤	٠,٨٢٨	٠,٦٥٦

(ب) الصدق(١):

يقصد بصدق الاختبار درجة دقة قياس الاختبار أو كون درجاته تعكس بدقة ما يدعى قياسه (VandenBos,2007, 975)، وتبدأ عملية تحديد الصدق من صياغة تعريفات تفصيلية للسمة المقاسة من خلال الأطر النظرية وتحليل المجال السلوكي موضع الاهتمام ثم إعداد وحدات تتفق مع التعريفات التي تمت صياغتها ثم تخضع هذه الوحدات للتحليل الواقعي، وتساعد بيانات ثبات الاتساق الداخلي وثبات إعادة الاختبار في تحديد تجانس التكوين الفرضي للاختبار كما يُثرى الصدق البيانات المتجمعة من التراكم التدريجي للبحوث التي يستخدم فيها الاختبار ,Anastasi (1988)

(١) Validity

ويوجد عدة طرق لتحديد الصدق منها:

١)صدق المضمون(١):

يتضمن صدق المضمون أساساً الفحص المنظم لمحتوى الاختبار لتحديد إن كان يغطى عينة ممثلة من المجال السلوكي المراد قياسه، ويعتمد الفحص على الفروض التي يقوم عليها اختيار نمط معين من المحتوى لاستخدامه في قياس إحدى الخصال،أكثر مما يعتمد على المحتوى الظاهري للفقرات بل ربما يفشل الفحص الظاهري للاختبار في الكشف عن العمليات التي يستخدمها المشاركون في استجاباتهم، ومن ثم يجب عدم الخلط بين الصدق الظاهري وصدق المضمون، فالصدق الظاهري لا يعتبر صدقا بالمعنى الفني فهو لا يشير إلى مايقيسه الاختبار بالفعل بل إلى ما يبدو ظاهريا انه يقيسه

ووُجد بالفحص المنظم لمهمة مدى العملية أنها تمثل عينة ممثلة لوظيفة الذاكرة العاملة، حيث يُستخدم مصطلح الذاكرة العاملة في علم النفس المعرفي ليشير إلى " نسق مسئول عن التخزين المؤقت ومعالجة المعلومات اللازمة لأداء المهام المعرفية المعقدة كالفهم والتعلم والاستدلال....الخ".

بالإضافة إلى ما سبق يفترض أنجل وزملاؤه أن الفروق في وسع الذاكرة العاملة تعكس فروقًا في الموارد الانتباهية، وأن هذه الفروق مهمة وتعبر عن نفسها عندما تسبب المهمة درجة من الصراع أو التداخل وتتطلب انتباهاً مضبوطاً ومجهوداً مرتفعاً، ولا تظهر في المهام البسيطة التي تعتمد على المعالجة الآلية.

وبالنظر إلى المظهر العام لمهمة مدى العمليات وجد أنها قد تخدع المشارك، فيظن أنها اختبار للقدرة الرياضية (لاحتوائها على مسائل رياضية) أو أنها اختبار للقدرة على حفظ الكلمات(لاحتوائها على كلمات)، في حين أن المهمة تقيس القدرة على الانتباه التنفيذي أو المضبوط ،الذي يعد المكون الأساسي في عمل الذاكرة العاملة. وتم التغلب على هذه المشكلة في التعليمات بتأكيد أهمية حل المسألة وحفظ الكلمة في الوقت نفسه وكليهما على درجة كبيرة من الأهمية. لذلك يتم استبعاد الأفراد الذين لا يحققون مستوى دقة ٨٥% في حل المسائل في إجراءات حساب مدى الذاكرة العاملة؛ لأن معنى ذلك أن المشارك (ضحى بالمعالجة لإتقان الاحتفاظ)، وبذلك سوف لا يعكس أداؤه عمل الذاكرة العاملة ، التي تتضمن في جوهرها التخزين والمعالجة المتزامنة للمعلومات.

---

(١)Content Validity

وبالفحص المنظم لمهام الانتباه الانتقائي سواء البصرية أو السمعية وجد أنها تمثل عينة ممثلة لوظائف الانتباه الانتقائي ،التي تتمثل في البحث والمسح البصري عن تنبيه مستهدف من بين عدة تنبيهات غير مستهدفة كما في (مهمة الحروف)، و تركيز الانتباه وانتقاء الصورة المختلفة من بين مجموعة من الصور المتماثلة كما في(مهمة الصور) والاحتفاظ بالمعلومات المتعلقة بالمهمة وكف المعلومات المشتتة(كما في مهمتي تجاهل الكلمات والإنصات الانتقائي). حيث يشير مفهوم الانتباه الانتقائي إلى تركيز الانتباه في تنبيهات معينة في البيئة وليس في تنبيهات أخرى، مما يمكن التنبيهات المهمة من أن تتميز عن التنبيهات المحيطة أو العارضة، ويُقاس الانتباه الانتقائي بشكل نموذجي من خلال إصدار تعليمات للمشاركين بالانتباه إلى بعض مصادر المعلومات وتجاهل المصادر الأخرى، وبالتالي تحديد كفاءتهم في القيام بهذا (VandenBos,2007,826).

٢)صدق التكوين(١):

يشير صدق التكوين إلى مدى إمكان أحد المقاييس أو أحد الاختبارات قياس تكوين نظري محدد ممثلاً في سمة أو قدرة معينة مثل الذكاء والفهم الميكانيكي والطلاقة اللفظية والعصابية والقلق...الخ

(Anastasi, 1988,158; VandenBos,2007, 222).

ويتطلب هذا النوع من الصدق تراكماً تدريجياً للمعلومات حول السمة السلوكية موضع القياس من مصادر متنوعة مما يساعد على إلقاء الضوء على طبيعة السمة ومظاهرها و العوامل التي تؤثر في نموها(Anastasi, 1988) وبعد استخلاص هذه السمة (من التراكم التدريجي للبحوث، أو استخدام تحليل عاملي..الخ) يتم اختبار قدرة المقياس على التمييز بين الأشخاص الأعلى والأدنى في اتسامها، ويعد ذلك من مؤشرات صدق التكوين :أى قدرة المقياس على التمييز بين مستويات الأشخاص على سمة معينة (Kline,1993).

(١) Construct Validity

ويميز " جيلفورد" و"فروختر" بين نوعين من صدق التكوين، يطلق علي النوع الأول: الصدق التقريري(١) (الالتقائي)، ويطلق علي النوع الثاني: الصدق التمييزي(٢)، وينصب التمييز بينهما على الإجراءات التي يتم من خلالها تحديد الصدق. يفحص الصدق التقريري (الالتقائي) النتائج التي تتعلق بما يقيسه الاختبار، وعندما يرتبط المقياس بدرجة كبيرة مع مقاييس أخرى تدعى قياس السمة أو القدرة نفسها، يتحقق الصدق التقريري، بينما يفحص الصدق التمييزي النتائج التي تشير إلى مالا يقيسه الاختبار وعندما يرتبط المقياس بشكل ضعيف أو لا يرتبط إطلاقا مع مقاييس أخرى يفترض أنها غير متعلقة نظريا به ، يتحقق الصدق التمييزي Guilford& Fruchter, (1978,437).

وينبغي أن ترتبط مهام مدى الذاكرة العاملة بالأداء على مدى واسع من المهام المعرفية الأخرى التي يفترض أن تحتاج لعمل الذاكرة العاملة، لكي تتمتع بصدق تكوين وهذا ما تم التحقق منه بالفعل

(Engle & Kane, 2004,153).

ويُعرض فيما يلي لقائمة من المهام التي يرتبط الأداء عليها بدرجة مرتفعة بالأداء على مهام مدى الذاكرة العاملة، وهذه القائمة تفتقد لمثل هذا الارتباط مع مهام المدى البسيط للذاكرة قصيرة المدى المؤقتة مثل مدى الأرقام، ومن هذه المهام المعرفية مرتفعة الرتبة:فهم القراءة والإنصات (Daneman & Carpenter, 1996، 1983;Daneman & Merikle،

وفهم اللغة (King & Just, 1991; MacDonald, Almor, Henderson, Kempler&Andersen, 2001)

وإتباع التعليمات الشفوية والمكانية (٣)

(Engle, Carullo, & Collins, 1991) .

وتعلم الكلمات (Daneman&Green, 1986)

---

(١)Convergent validity
(٢)Discriminant validity
(١)following oral and spatial directions

وأخذ المشاهدات داخل الفصل(Kiewra&Benton,1988)

والكتابة (Benton, Kraft, Glover & Plake, 1984)

والاستدلال(Barrouillet,1996;kyllonnen&Christal,1990)

ولعب القمار(Clarkson-Smith&Hartley,1990)

وتوليد الفروض (Dougherty&Hunter,2003)

وتعلم مهام مبرمجة بالحاسوب

(Kyllonen&Stephens,1990;Shute,1991).

والسؤال الذي يُطرح هنا هو: هل ترتبط الفروق في وسع الذاكرة العاملة فقط بالقدرات المعرفية المعقدة كفهم اللغة، والتعلم، والاستدلال ؟ وماذا عن القدرات البسيطة، كالقدرة على الانتباه، وكف التشتيت، ومقاومة التداخل؟

وجد أنجل وزملاؤه أن مهام مدى الذاكرة العاملة تتنبأ بالأداء لمهام الانتباه أيضا، فعلى سبيل المثال عند المقارنة بين الأفراد الذين يحصلون على درجات تقع في الربيع الأعلى من التوزيع في مهام مدى الذاكرة العاملة بالأفراد الذين تقع درجاتهم في الربيع الأدنى من التوزيع، وجد أن ذوى الربيع الأدنى يتسمون بأنهم:-

١- يجدون صعوبة في مقاومة انتزاع الانتباه بفعل هاد خارجي في مهمة التوجه البصري المعكوس(Kane, et al, 2001;Unsworth et al 2004)**.**

٢- ويجدون صعوبة في تحديد انتباههم فى أماكن غير متجاورة مكانياً (Bleckley et al 2003).

٣- ويجدون صعوبة فى تحديد مركز الانتباه في مهمة أحادية الجانب مع مشتتات متنافرة.(Heitz&Engle, 2006) .

٤- ويخطئون أكثر في مهمة ستروب(Kane & Engle, 2003)**.**

٥- وأكثر قابلية للتداخل السابق(Kane&Engle, 2000).

- والخلاصة:

أن مقاييس وسع الذاكرة العاملة مثل مدى العمليات تظهر صدق تكوين على درجة كبيرة من الأهمية حيث أنها تتنبأ بالأداء على مدى واسع من المهام التي يمثل ضبط الانتباه و التفكير مكوناً أساسياً في أدائها. ويتحقق صدق التكوين لمهام مدى الذاكرة العاملة(مثل مدى العمليات) ليس فقط بوصفه صدقاً تقريرياً التقائياً ولكن أيضا بوصفه صدقاً تمييزياً. وسبق توضيح الصدق التقريري(الإلتقائي) لمهام مدى الذاكرة العاملة، مثل أنها ترتبط ارتباطاً كبيراً مع بعضها الآخر، وترتبط بالأداء على اختبارات المعرفة المعقدة التي يفترض أنها تعتمد على الذاكرة العاملة . كما تكشف مهام مدى الذاكرة العاملة عن صدق تمييزي قوى حيث أنها لا تتنبأ بالأداء على المهام التي تعكس المعالجة الآلية (التي لا تتضمن صراعاً أو تداخلاً بين التنبيهات) مثل مهمة التوجه البصري المباشر في تجربة التوجه البصري (Kane et al ,2001)وكذلك الاستدعاء / التعرف في غياب التداخل مثل: (Conway & Engle, 1994; Kane & Engle, 2000; Rosen & Engle, 1997, 1998).

وأخيرا تتمايز مهام مدى الذاكرة العاملة عن مهام المدى البسيطة التقليدية في صدقها التنبؤي (١) حيث إنها قادرة على التنبؤ بنجاح بالمعرفة المعقدة في حين أن مهام المدى البسيطة عاجزة عن ذلك

(Conway et al ,2005 ,778 ; Engle & Kane , 2004 ,155 ; Unsworth et al ,2004,1305).

وتتمثل أدلة صدق التكوين للأدوات في الدراسة الحالية فيما يلي:

أ- القدرة التمييزية للاختبار(٢) بين المجموعات الطرفية:

تشير القدرة التمييزية للاختبار إلى قدرة الاختبار على التمييز بين مستويات الأشخاص على سمة معينة (Kline,1993) حيث يتم اختبار قدرة الاختبار على التمييز بين الأشخاص الأعلى والأدنى في اتسامها. ويعد هذا من مؤشرات صدق التكوين . و يتم ببساطة عن طريق اختبار المجموعتين الطرفيتين فى توزيع درجات مقياس المحك(وهو هنا الدرجة الكلية على الاختبار) (Anastasi, 1988).

(1)Predictive validity
(2)Discrimintory power

وتم اختبار القدرة التمييزية للمهام المستخدمة في البحث الحالي عن طريق حساب مدى دلالة الفروق بين متوسط درجة أفراد المجموعة مرتفعة الأداء على المهام(الربيع الأعلى)، ومتوسط درجة أفراد المجموعة منخفضة الأداء في المهام(الربيع الأدنى) باستخدام اختبار"ت" - و يوضح جدول (٧) التالي معامل الصدق بين الربعين الأعلى والأدنى للمهام المستخدمة.

جدول (٧) :

يوضح معامل صدق المقارنة الطرفية لمهام البحث

(مدى العمليات،والحروف،والصور،وتجاهل الكلمات،والإنصات الانتقائي)

الاختبار	الربيع الأعلى		الربيع الأدنى		قيمة ت	مستوى الدلالة
	م	ع	م	ع		
مدى العمليات	٣٦.٨٨	٣.٣٢	١٤.٨٨	٣.٧٢	١٨.٦٩	٠,٠٠١
الحروف	٣١.٧٣	١.٧٠	٢٣.٥٣	٢.٢٣	١١.٢٩	٠,٠٠١
الصور	٢٧.٦٦	٢.٦٣	١٣.٤٠	١.٣٢	٩.٥٦	٠,٠٠١
تجاهل الكلمات	٥٦.٨٦	٧.٩٨	٣٨.٢٦	٥.٢٤	٧.٥٤	٠,٠٠١
الإنصات الانتقائي	٤٩.٦٦	٧.٢٥	٢١.٦٦	١٠.٥٧	٥.٣٤	٠,٠٠١

ويتبين من الجدول (٧) السابق وجود فروق دالة إحصائيا بما يتجاوز مستوى ٠.٠٠١ بين مجموعة الربيع الأعلى ومجموعة الربيع الأدنى، مما يكشف عن ارتفاع متوسط الأداء لمجموعة الربيع الأعلى في كافة مهام البحث، مما يشير إلى أن المهام تميز بين الأفراد ذوى الدرجات المرتفعة في المهام والأفراد ذوى الدرجات المنخفضة في المهام، مما يدل على صدق التمييز للمهام.

ب- صدق التدخلات التجريبية(١):

تمد الإجراءات التجريبية بمعلومات حول أثر بعض المتغيرات في درجات الاختبار مما يسهم في دعم صدق التكوين للاختبار (Anastasi, 1988) ويتوقع على هذا الأساس أن تصنيف الأفراد وفقا لمدى الذاكرة العاملة(مرتفع، متوسط، منخفض) يؤدى إلى اختلاف درجاتهم على مهام الانتباه الانتقائي ، وهو ما تم التحقق منه بالفعل كما سيتضح من عرض نتائج هذا البحث و يعد هذا بمثابة دليل على صدق التكوين للأدوات المستخدمة في البحث، وأن الذاكرة العاملة تشمل القدرة على الانتباه المضبوط وكف المشتتات.

(ج) المرحلة الاستطلاعية الثالثة:

تم إجراء تجربة استطلاعية ثالثة لتمثل صورة أولية مصغرة للتجربة النهائية تِستخدم الأساليب نفسها ، وتستمد العينة من المجتمع نفسه، وذلك لتحقيق الأهداف الآتية:-

١- الكشف عن مدى ملائمة فروض البحث وما تشمله من متغيرات للاختبار واقعيا.

٢- الكشف عن مدى كفاءة تصميم البحث لتحقيق أهدافه.

٣- الكشف عن مدى ملائمة الأساليب الإحصائية لتحليل بيانات البحث.

٤- الكشف عن الظروف غير المتوقعة أو الصعوبات التي يمكن مواجهتها عند إجراء البحث الأساسي.

وتم التطبيق على عينة من ٥١ مشاركاً من طلاب الفرقة الثانية والثالثة من قسم علم النفس كلية الآداب جامعة سوهاج (٢٥ ذكراً، ٢٦ أنثى)، بمتوسط عمري ١٩.٣٤ سنة وانحراف معياري ±٠.٩٣سنة.

(1)Experimental interventions

وتضمنت التجربة الاستطلاعية الثالثة استخدام التصميم التجريبي العاملي(٣×٢)، وتم توزيع الأشخاص وفقا لأدائهم لمهمة مدى الذاكرة العاملة إلى ثلاث مجموعات:-

١- مجموعة مرتفعي مدى الذاكرة العاملة: وتمثل المشاركين الذين تزيد درجاتهم عن الربيع الثالث في توزيع الدرجات، وبلغ عددهم ١٤ مشاركاً.

٢- مجموعة منخفضي مدى الذاكرة العاملة: وتمثل المشاركين الذين تقل درجاتهم عن الربيع الأول في توزيع الدرجات ، وبلغ عددهم ١٤ مشاركاً.

٣- مجموعة متوسطي مدى الذاكرة العاملة: وتمثل المشاركين الذين تنحصر درجاتهم بين قيمة الربيع الأول وقيمة الربيع الثالث، وبلغ عددهم ٢٣مشاركاً.

وتـَّعرض جميع المشاركين(مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومتوسطيها ومنخفضيها) إلى متغير تجريبي داخل الأشخاص(نوع المهمة)، يتمثل في تقديم نوعين من المهام : أحدها مهام سمعية للانتباه انتقائي و الأخرى بصرية. وتم استخدام أسلوب التسوية لتجنب تأثير ترتيب عرض المهام .

وأوضحت نتائج تحليل التباين(٣×٢) وجود تأثير دال إحصائياً لمدى الذاكرة العاملة(مرتفع / متوسط/منخفض) في أداء مهام الانتباه الانتقائي البصرية والسمعية عند مستوى٠.٠١ ، وأن هناك تأثيراً دالاً إحصائياً لنوع المهمة في كفاءة أداء مهام الانتباه الانتقائي عند مستوى ٠.٠٠٥ بمعنى أن متغير نوع المهمة له آثار أساسية ، تؤدى إلى اختلاف أداء المشاركين في مهام الانتباه الانتقائي السمعية عن أدائهم في مهام الانتباه الانتقائي البصرية. كما يوضح جدول (٨) التالي:

جدول (٨)

يوضح نتائج تحليل التباين ذي الاتجاهين للفروق في دقة أداء مهام

الانتباه الانتقائي لدى المشاركين في المرحلة الاستطلاعية الثالثة

مصدر التباين		مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
مدى الذاكرة العاملة (أ)		١٥٣٤.٠٦٤	٢	٧٦٧.٠٣٢	٥.١٢٩	٠.٠١
نوع المهمة(ب)		٥٩١٩.٢٤٤	١	٥٩١٩.٢٤٤	٥٣.١٩٦	٠.٠٠١
تفاعل(أ)×(ب)		٣٠٤.٢٩٤	٢	١٥٢.١٤٧	١.٣٦٧	٠.٢٦٥
الخطأ	داخل الأشخاص	٥٣٤١.٠٧٤	٤٨	١١١.٢٧٢		
	بين الأشخاص	٧١٧٨.٢٠٠	٤٨	١٤٩.٥٤٦		

(٥) الطريقة العامة لإجراء التجربة الأساسية:

١- تم انتقاء المشاركين خلال الإعلان في المحاضرات أو الدعوة مباشرة من الباحث أو مساعديه، و ُروعى في انتقائهم أن يكونوا من الطلاب الذكور المنتظمين بالكليات النظرية بجامعة سوهاج، ومدفوعين للمشاركة في التجارب طواعية دون مقابل، كما روعي سلامة حاستي السمع والبصر.

٢- مكان التطبيق: تم اختبار جميع المشاركين في حجرة معمل الحاسب الآلي(أ) بكلية الآداب جامعة سوهاج، وهى حجرة هادئة تقع في الدور الأرضى لمبنى كلية الآداب(جامعة سوهاج) وبذلك توفر الهدوء اللازم لتطبيق المهام، والإضاءة الملائمة، ومكيفة التهوية.

٣- توقيت التطبيق: تم تحديد توقيت التطبيق ليكون بعد الظهر لدى جميع المشاركين.

٤- إجراءات الجلسة التجريبية: تبدأ إجراءات التطبيق بالترحيب بالمشاركين وتوزيعهم- عشوائياً- على أجهزة الحاسوب الخمس المستخدمة في التجارب نُظم الجلوس بحيث يوجد فاصل مقعدين بين كل اثنين.، وذُكر لهم أنه بحثٌ في التذكر ،ثم يطلب منه ملء استمارة البيانات الأولية، ثم طُلب قراءة التعليمات و بدأ العمل، ويتدخل الباحث أو مساعدوه في الإجابة عن استفسارات المشارك أثناء قراءته للتعليمات أو توجيهه أثناء إجراء المحاولات التدريبية، وكان يتم استقبال خمسة مشاركين في الجلسة التجريبية الواحدة.

٥- طريقة التطبيق: تم اختبار جميع المشاركين فردياً من على بعد مسافة (٥٠ سم) من شاشة العرض بحيث تكون مريحة للرؤية.

٦- ترتيب التطبيق: تم استخدام أسلوب التسوية بما يسمح لكل مهمة أن تأتى في كل أنواع الترتيب:الأول، والثاني،.الخ لتجنب تأثير ترتيب عرض المهام وما يترتب عليه من ألفة أو تدريب أو تعب أو ملل.

٧- مدة الجلسة التجريبية: تم تطبيق المهام في جلسة تجريبية واحدة تراوحت مابين٧٥ و ٩٠ دقيقة بما في ذلك وقت قراءة التعليمات، والتدريب ، وتدوين الإجابة، وفاصل لمدة ٥ دقائق للراحة بعد تطبيق المهمة الثالثة في الترتيب .

٨- تم معاملة المشاركين في البحث وفقاً للمعايير الأخلاقية التي أقرتها جمعية علم النفس الأمريكية "A.P.A" سنة ١٩٩٢ (Goodwin,1995,32-42) من حيث موافقة المشاركين طواعية في البحث، ومعرفتهم بالهدف العام للبحث، والحفاظ على سرية البيانات المتجمعة، وحقهم في الانسحاب من التجارب - في أي وقت- دون ضغط، ولا علاقة بين اشتراكهم وأي نوع من التقييم الرسمي. ويُعقد في نهاية التجارب لقاء مع المشاركين لشكرهم ولإخبارهم بخلاصة التجارب(١)؛ حتى يحصل الطالب على فائدة علمية من المشاركة.

---

(1)Debriefing

ثالثاً: خطة التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الآتية:-

١- حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية.

٢- حساب الأربيعيات.

٣- تحليل التباين ذي الاتجاهين.

٤- تحليل الانحدار.

فيما يلي عرض نتائج البحث في ضوء فروضه:

الفرض الأول:

ومفاده: " تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي (البصرية والسمعية) باختلاف مدى الذاكرة العاملة (مرتفع/ متوسط/منخفض)."

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم إجراء تحليل التباين ذي الاتجاهين (٣ × ٢)، وذلك للتحقق من وجود تأثير دال لكل من مستوى مدى الذاكرة العاملة، ونوع مهمة الانتباه الانتقائي في أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي. ويوضح جدول (٩) التالي نتائج هذا التحليل:

جدول (٩): يوضح نتائج تحليل التباين ذي الاتجاهين للفروق في أداء مهام الانتباه الانتقائي البصرية(الحروف والصور)والسمعية (تجاهل الكلمات والإنصات الانتقائي)

مصدر التباين		مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
مدى الذاكرة العاملة(أ)		١٤٧٠.٥٦٩	٢	٧٣٥.٢٨٤	٨.٧٨٤	٠.٠٠١
نوع المهمة(ب)		١١٩٧٦.٨٠٤	١	١١٩٧٦.٨٠٤	٢٠٢.٧٣٧	٠.٠٠١
تفاعل(أ)×(ب)		١٢٨.٢٦٨	٢	٦٤.١٣٤	١.٠٨٦	٠.٣٤٢
الخطأ	داخل الأشخاص	٥٤٩٤.٠٣٩	٩٣	٥٩.٠٣٢		
	بين الأشخاص	٧٧٨٤.٤٧٧	٩٣	٨٣.٧٠٤		

ويتضح من الجدول (٩) السابق ما يلي :

١- وجود تأثير دال إحصائياً لمستوى مدى الذاكرة العاملة في أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي .

٢- وجود تأثير دال إحصائيا لنوع مهمة الانتباه الانتقائي في أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي.

٣- عدم وجود تأثير دال للتفاعل بين كل من مستوى مدى الذاكرة العاملة ونوع مهمة الانتباه الانتقائي في أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي.

جدول (١٠): يوضح المقارنات البعدية للفروق في متوسط دقة أداء مهام الانتباه الانتقائي بين مختلف مستويات الذاكرة العاملة

المقارنات								
مستوى مدى الذاكرة العاملة (س)			مستوى مدى الذاكرة العاملة (ص)				قيمة الفروق بين المتوسطات (س)-(ص)	مستوى الدلالة
(س)	المتوسط	الانحراف المعياري	ن	(ص)	المتوسط	الانحراف المعياري	ن		

مرتفع المدى	٥٤.٢٥٩	١.١٤٤	٣٢	متوسط المدى	٥٤.٨٦٩	١.١٠٩	٣٤	-٠.٦١٠	٠.٩٨٨
				منخفض المدى	٤٨.٦٢٨	١.١٨١	٣٠	٥.٦٣٢	٠.٠٠١
متوسط المدى	٥٤.٨٦٩	١.١٠٩	٣٤	منخفض المدى	٤٨.٦٢٨	١.١٨١	٣٠	٦.٢٤٢	٠.٠٠١

ويتضح من الجدول (١٠) السابق ما يلي :

١- وجود فروق دالة إحصائياً بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في اتجاه تفوق مرتفعي المدى.

٢- وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في اتجاه تفوق متوسطي المدى.

٣- عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومتوسطيها.

الفرض الثاني:

ومفاده:" تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف نوع مهمة الانتباه الانتقائي(بصرية/سمعية).

ويتضح من جدول (٩) السابق تحقق هذا الفرض: حيث أوضحت نتائج تحليل التباين أن هناك تأثيراً دالاً إحصائياً لنوع مهمة الانتباه الانتقائي يؤدى إلى اختلاف أداء الأشخاص في مهام الانتباه الانتقائي السمعية عن أدائهم في مهام الانتباه الانتقائي البصرية.

جدول (١١): يوضح المقارنات البعدية للفروق في متوسط دقة أداء مهام الانتباه الانتقائي وفقا لنوع مهمة الانتباه الانتقائي (بصري/ سمعي)

المقارنات								
نوع مهمة الانتباه الانتقائى (س)				نوع مهمة الانتباه الانتقائى (ص)				قيمة الفروق بين المتوسطات (س)-(ص)	مستوى الدلالة
(س)	المتوسط	الانحراف المعيارى	ن	(ص)	المتوسط	الانحراف المعيارى	ن		
بصري	٦٠.٤٩٤	٠.٨٦٩	٩٦	سمعي	٤٤.٦٧٧	٠.٨٦٠	٩٦	١٥.٨١٧	٠.٠٠١

ويتضح من الجدول (١١)السابق ما يلي: أن الاختلاف في اتجاه تفوق الأشخاص في أداء مهام الانتباه الانتقائي البصرية بالمقارنة بالسمعية.

الفرض الثالث:

ومفاده: لا تختلف دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف التفاعل بين مدى الذاكرة العاملة(مرتفع/متوسط/منخفض) ونوع مهمة الانتباه الانتقائي(بصرية/سمعية).

ويتضح من الجدول (٩) السابق تحقق هذا الفرض:حيث أوضحت نتائج تحليل التباين عدم وجود تأثير دال إحصائياً للتفاعل بين مدى الذاكرة العاملة ونوع مهمة الانتباه الانتقائي البصرية ؛ بمعنى أن المؤثرات الرئيسة لمستوى مدى الذاكرة العاملة في أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي لا تختلف باختلاف نوع مهمة الانتباه الانتقائي، وأن هناك توافقا لتأثير مستوى مدى الذاكرة العاملة في الأداء على المهام سواء أكانت سمعية أم بصرية كما يتضح من مقارنة المتوسطات في جدول (١٢)التالي:

جدول (١٢): يوضح عدم تأثير التفاعل بين كل من مستوى مدى الذاكرة العاملة ونوع مهمة الانتباه الانتقائي في الأداء على المهام

نوع مهمة الانتباه الانتقائي / مدى الذاكرة العاملة	بصري		سمعي	
	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري
مرتفع المدى	٦١.٦٤١	١.٤٩٩	٤٦.٨٧٨	١.٤٨٨
متوسط المدى	٦٢.١٣٢	١.٤٥٥	٤٧.٦٠٦	١.٤٤٣
منخفض المدى	٥٧.٧٠٨	١.٥٤٩	٣٩.٥٤٧	١.٥٣٧

ويتضح من جدول (١٢) السابق ما يلي:

١- مدى الذاكرة العاملة له الأثر نفسه في النتائج سواء أكانت المهام سمعية أم بصرية حيث يتفوق مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومتوسطوها عن منخفضي المدى في جميع المهام.

٢- نوع مهمة الانتباه الانتقائي له الأثر نفسه في النتائج، حيث يتفوق جميع الأشخاص(مرتفع أو متوسط أو منخفض المدى) في أداء المهام البصرية مقارنة بالسمعية.

الفرض الرابع:

ومفاده :"يمكن التنبؤ بأداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي من درجاتهم على مهمة مدى الذاكرة العاملة والعكس".

للتحقق من صحة هذا الفرض أجرى تحليل الانحدار الخطى البسيط على أساس متوسط درجات الأشخاص على مهام الانتباه الانتقائي بوصفه(متغيراً تابعاً)، والدرجة على مهمة مدى الذاكرة العاملة بوصفها(متغيراً مستقلاً)، وتم الحصول على النتائج المبينة بجدول (١٣) و(١٤)التالين.

جدول (١٣) :

يوضح تحليل الانحدار البسيط للذاكرة العاملة على الانتباه الانتقائي

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
الانحدار	٥٧٢.٥٥٩	١	٥٧٢.٥٥٩	١٣.٢٧٣	٠.٠٠١
البواقي	٤٠٥٤.٩٦٤	٩٤	٤٣.١٣٨		
المجموع	٤٦٢٧.٥٢٣	٩٥			

ويتضح من جدول (١٣) السابق : دلالة نموذج الانحدار حيث كانت قيمة ف =١٣.٢٧٣ وهى دالة عند مستوى٠.٠٠١

جدول (١٤):

يوضح دلالة معامل الانحدار في المعادلة التنبؤية بالانتباه الانتقائي

المتغير التابع	المتغير المستقل	معامل الارتباط) (R)	نسبة المساهمة (R2)	معامل الانحدار (B)	قيمة ت	مستوى الدلالة
الانتباه الانتقائي	الذاكرة العاملة	٠.٣٥٢	٠.١٢٤	٠.٢٨٣	٣.٦٤٣	٠.٠٠١
	الثابت			٤٨.٢١٥	٣٤.٣٠٤	٠.٠٠١

ويتضح من جدول (١٤) السابق مايلى:

١- دلالة متغير الذاكرة العاملة للتنبؤ بالانتباه الانتقائي في معادلة الانحدار، حيث كانت قيمة ت لمعامل الانحدار=٣.٦٤٣ وهى دالة عند مستوى٠.٠٠١ و تسهم الذاكرة العاملة بنسبة ١٢.٤% في تفسير التباين الكلى للمتغير التابع(الانتباه الانتقائي) حيث بلغ مربع معامل الارتباط٠.١٢٤

٢- يمكن بناء معادلة الانحدار للتنبؤ بالانتباه الانتقائي كالآتي:

الانتباه الانتقائي=٤٨.٢١٥+٠.٢٨٣× مدى الذاكرة العاملة.

ولبناء معادلة انحدار للتنبؤ بالذاكرة العاملة بدلالة الانتباه الانتقائي، تم إجراء تحليل الانحدار الخطى على أساس: الذاكرة العاملة بوصفها متغيراً تابعاً،والانتباه الانتقائي بوصفه متغيراً مستقلاً، وكانت النتائج المبينة بالجدول (١٥)، و(١٦)التاليين:

جدول (١٥): يوضح تحليل الانحدار البسيط للانتباه الانتقائي على الذاكرة العاملة

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
الانحدار	٨٨٧.١٩٧	١	٨٨٧.١٩٧	١٣.٢٧٣	٠.٠٠١
البواقي	٦٢٨٣.٢٩٢	٩٤	٤٣.١٣٨		
المجموع	٧١٧٠.٤٩٠	٩٥			

ويتضح من جدول (١٥) السابق: دلالة نموذج الانحدار حيث كانت قيمة ف =١٣.٢٧٣ وهى دالة عند مستوى٠.٠٠١

جدول رقم(١٦): يوضح دلالة معامل الانحدار في المعادلة التنبؤية بالذاكرة العاملة

المتغير التابع	المتغير المستقل	معامل الارتباط) (R)	نسبة المساهمة (R2)	معامل الانحدار (B)	قيمة ت	مستوى الدلالة
الذاكرة العاملة	الانتباه الانتقائي	٠.٣٥٢	٠.١٢٤	٠.٤٣٨	٣.٦٤٣	٠.٠٠١
	الثابت			-٧.١٥٥	-١.١٢٠	٠.٢٦٦

ويتضح من جدول (١٦) السابق ما يلي :

١- دلالة متغير الانتباه الانتقائي للتنبؤ بالذاكرة العاملة في معادلة الانحدار حيث كانت قيمة ت لمعامل الانحدار=٣.٦٤٣ وهى دالة عند مستوى٠.٠٠١ و يسهم الانتباه الانتقائى بنسبة ١٢.٤% في تفسير التباين الكلى للمتغير التابع(الذاكرة العاملة) حيث بلغ مربع معامل الارتباط= ٠.١٢٤

٢- يمكن بناء معادلة الانحدار للتنبؤ بالذاكرة العاملة كالآتي:

الذاكرة العاملة=-٧.١٥٥+٠.٤٣٨× الانتباه الانتقائي

ملخص:

تم وصف نتائج التحليل الإحصائي وفقاً لفروض البحث، وكشفت النتائج عن تحقق فروض البحث، حيث اختلف أداء الأشخاص في أداء مهام الانتباه الانتقائي باختلاف مستوى الذاكرة العاملة، كما كان لنوع مهمة الانتباه الانتقائي تأثير دال إحصائيا حيث يؤدى الأشخاص بشكل أفضل في المهام البصرية، ولا يوجد تفاعل بين مستوى مدى الذاكرة العاملة ونوع المهمة. كما أمكن التنبؤ بالانتباه الانتقائي من درجات الذاكرة العاملة من خلال صياغة معادلة انحدار للتنبؤ، كما أمكن إعادة صياغة المعادلة للتنبؤ بالذاكرة العاملة بدلالة الانتباه الانتقائي، وتم التوصل للنتيجة نفسها.

الفصل السادس : مناقشة النتائج

تم مناقشة نتائج البحث الحالي في ضوء ثلاثة جوانب أساسية، هي: مدى اتساق نتائج البحث الحالي مع نتائج البحوث السابقة، وما تضيفه نتائج البحث الحالي إلى نتائج البحوث السابقة، والأسئلة التي تثيرها نتائج البحث الحالي، وذلك كما يلي:

أولاً:مدى اتساق نتائج البحث الحالي مع نتائج البحوث السابقة:

تم فيما يلي التحقق من مدى اتساق نتائج كل فرض من فروض البحث الحالي مع نتائج البحوث السابقة، وذلك للوقوف على أوجه الاتساق والتعارض بين نتائج البحث الحالي ونتائج البحوث السابقة، وذلك كما يلي:

الفرض الأول:

ومفاده:" يختلف أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي (البصرية والسمعية) باختلاف مدى الذاكرة العاملة(مرتفع/متوسط/منخفض)".

كشفت النتائج الخاصة بالفرض الأول عن ارتفاع مستوى دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي(السمعية والبصرية) مع ارتفاع مستوى مدى الذاكرة العاملة.

وتتسق نتائج هذا الفرض مع نتائج بعض الدراسات السابقة بطريقة غير مباشرة، كما أوضحت دراسات الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة مثل (Conway&Engle,1994) Kane&Engle, 2000; Rosen&Engle,1997)) وجود فروق بين الأفراد مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في قدرتهم على التعامل مع التداخل أثناء استرجاع الذاكرة.

وتتسق نتائج هذا الفرض بطريقة مباشرة مع نتائج بعض الدراسات الأخرى التي تشير نتائجها إلى أن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة تؤدي إلى فروق فردية في مهام انتباه محددة، لاتحمل أي تماثل أو تشابه مع مهام الذاكرة التقليدية مثل مهمة "التوجُّه البصري المعكوس (Kane et al, 2001;Unsworth et al 2004)

ومهمة فلانكر (Redick&Engle,2007 ,2006 Heitz &Engle))

و"مهمة ستروب" (Kane &Engle, 2003) ، و" مهام التلميح المكاني " Bleckley et al (2003)، و" مهمة الأسبقية المعوقة"(Engle et al,1995) ؛(Conway et al,1999 و"مهمة الإصغاء المزدوج"(Conway et al, 2001) والقدرة على تجنب الأصوات المشتتة (Elliott et al,2006).

ويمكن تفسير هذه النتائج – إجمالاً- أن المشاركين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة لديهم قدرة مرتفعة على قمع المشتتات؛ لأن وسع الذاكرة العاملة الأكبر يؤدى إلى قدرة أفضل على منع المعلومات المشتتة من الدخول في الحالة النشطة سواء خلال الانتباه الزائد إلى المعلومات المتصلة بالمهمة أو خلال القمع النشط للمعلومات المشتتة غير المتصلة بالمهمة.

ويقوم هذا التفسير في ضوء أن وسع الذاكرة العاملة من العوامل المحددة للموارد الانتباهية المتاحة للعمليات الكافة كما أوضحت الدراسات السابقة، مثل Engle et al,1995) ؛Conway et al,1999)، و تؤثر بالتالي الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة في فعالية الكف في مهام الانتباه الانتقائي؛ لأن الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة- كما تقاس بأسلوب مدى الذاكرة العاملة- تعكس الفروق في الموارد الانتباهية المتاحة لدى الفرد(Conway&Engle,1994,1996).

ولا يساوي" بادلي" صراحة بين الذاكرة العاملة والانتباه، إلا أنه يفترض أن كلا المفهومين يرتبطان ارتباطاً كبيراً، حيث يعد المكون التنفيذي المركزي – بوصفه مكوناً فرعياً من الذاكرة العاملة– نسقاً انتباهياً و جانبها الأساسي الذي لديه كثير ليفعله مع الانتباه والتحكم وقليلاً مع الذاكرة في حد ذاتها، ويستخدم "بادلي" المصطلح العام" الانتباه" ليشير إلى عمليات التحكم الانتباهى التي تعمل خلال نسق الذاكرة العاملة بوصفها جزءاً أساسياً أو مكوناً فرعياً من نسق الذاكرة العاملة الأكبر. Baddeley&Logie,1999;Baddeley,1992b, 2006

ومن أهم ملامح كفاءة المكون التنفيذي المركزي قدرة الشخص على تركيز ذهنه في مهمة معينة ويستطيع كف الأفكار الطارئة والمشتتات، ويستخدم مصفوفة الذاكرة العاملة في حل مشكلات معقدة.

ويمثل وسع الذاكرة العاملة مستودعاً محدوداً (١) للموارد العقلية في المكون التنفيذى المركزي، ويتكون من عمليتين تنفيذيتين: الاحتفاظ(٢) والكف(٣).

١- الاحتفاظ: هي عملية تنفيذية تحتفظ بتمثيلات المعلومات في الأنساق الفرعية للتخزين(٤) في حالة نشطة، سهل الوصول إليها (Feldman-Barrett, Tugade & Engle, 2004;Engle, 2001, 2002).

ويعد - على سبيل المثال - الاحتفاظ بالكلمة الأخيرة في مهمة مدى الذاكرة العاملة أثناء المعالجة نموذجاً لاستخدام عملية الاحتفاظ ، حيث يحتاج المشاركون إلى الاحتفاظ بهذه الكلمات في الأنساق الفرعية للتخزين في حالة نشطة؛ لكي يمكنهم إكمال اختبار الاستدعاء اللاحق.

٢- الكف: هي عملية تنفيذية تمنع المعلومات غير المتصلة بالمهمة من دخول الأنساق الفرعية للتخزين أو تقمع تمثيلات المعلومات غير ذات الصلة الموجودة فعلياً في أنساق التخزين(Engle,2001,2002; Rosen&Engle,1998) **، ويؤيد الدليل المتاح وجود آلية الكف خلال مدى عريض من المهام المعرفية مثل مهمة التوجه البصري المعكوس، والأسبقية المعوقة، والإصغاء المزدوج، والتداخل السابق...الخ.**

والسؤال الذي يطرح نفسه كيف يمكن لهذه العمليات المنفصلة للتحكم التنفيذي أن تتفاعل مع بعضها الآخر؟

هناك عملية مقايضة(٥) بين الموارد الموزعة للاحتفاظ والموارد الموزعة للكف، و تـُستهلك أثناء أداء مهمة ذاكرة عاملة موارد عقلية للاحتفاظ المؤقت بالمعلومات المتصلة بالمهمة. و تؤدى المتطلبات المرتفعة في الاحتفاظ إلى تقليل الموارد العقلية المتاحة لعملية كف معالجة المعلومات غير المتصلة بالمهمة، مما يؤدى إلى تنشيط تمثيل المشتتات في الأنساق الفرعية للتخزين.

---

(1)Limited Pool
(2)Maintenance
(3)Inhibition
(4)Storage Subsystems
(5)Trade-Off

وخلص "أنجل وزملاؤه" إلى أن وسع الذاكرة العاملة يعكس القدرة على التحكم في الانتباه، التي تتضمن بشكل أساسي الاحتفاظ بالمعلومات المتصلة بالمهمة، وكف المعلومات غير المتصلة بالمهمة. و يصبح لدى الأفراد -الذين يمتلكون وسع ذاكرة عاملة مرتفع- موارد عقلية أكثر للتوزيع بين هاتين العمليتين؛ ونتيجة لذلك يتمكنون من الاحتفاظ بمعلومات متصلة أكثر في حالة نشطة ويمنعون معلومات غير متصلة أكثر بفاعلية (Feldman-Barrett et al,2004;Engle,2001,2002).

ويتضمن الانتباه الانتقائي التركيز على المعلومات المتصلة بالهدف أثناء تجاهل المشتتات غير المتصلة به والمتنافسة معه. و يكون الانتباه الانتقائي ناجحاً بقدر إقصاء المشتتات من الدخول في عملية المعالجة. ويعد الانتباه الانتقائي اقل اكتمالاً عندما يحدث اختراق من المشتتات ويتم معالجتها.

ويتأثر أداء الكف بالقدر المتاح أو المتيسر من وسع الذاكرة العاملة الذي يحدد - بدوره- هل يستطيع الانتباه الانتقائي أن يمنع بفاعلية المشتتات غير المتصلة من دخول الأنساق الفرعية للتخزين أو أن يقمع المشتتات غير المتصلة الموجودة بالفعل في الأنساق الفرعية للتخزين. حيث تؤدى الموارد العقلية الكافية في وسع الذاكرة العاملة إلى كف أكبر للمشتتات وانتباه انتقائي أكثر اكتمالا، وعلى الجانب الآخر تُفسد الموارد العقلية المتاحة بدرجة أقل في وسع الذاكرة العاملة عملية الكف، وتزيد معالجة المشتتات؛ وتؤدى إلى انتباه انتقائي أقل اكتمالا.

الفرض الثاني:

ومفاده:" يختلف أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف نوع مهمة الانتباه الانتقائي(بصرية/سمعية).

كشفت النتائج الخاصة بالفرض الثاني عن ارتفاع مستوى دقة أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي(البصرية) مقارنة بالسمعية.

ولا تتسق نتيجة الفرض الثاني مع بعض الدراسات مثل دراسات

التي أوضحت نتائجها أنه يتم استدعاء المعلومات السمعية بشكل دائم تقريبا بنسبة أعلى من المعلومات البصرية، وأطلق على ذلك أثر نوعية الحاسة .

اختبر - على سبيل المثال - جيلدر وفرومين(Gelder&Vroomen,1997) الاستدعاء المتسلسل المباشر للكلمات المنطوقة، والأصوات، والكلمات المكتوبة ، والصور فوجدا أن أثر الحداثة(القدرة على تذكر البنود القليلة الأخيرة في قائمة من ثمانية بنود) كان أعلى للكلمات المنطوقة ، ومتوسط للأصوات ، وضعيف للكلمات المطبوعة والصور. وعلى المنوال نفسه وجد رامير وأنجلكامب(Rummer&Engelkamp,2001) أثراً واضحاً للنوعية الحسية المسموعة في الاختبارات التي تضمنت الاستدعاء قصير الأمد لجمل قدمت في أنماط سمعية وبصرية.

وظهرت عدة نظريات مثل" بادلي"(Baddeley, 1997)، و "بينى" (Penney, 1989a) تسعى لتوضيح أفضلية المعلومات السمعية على المعلومات البصرية في التذكر قصير المدى بالنسبة للمهام المتصلة بالاستدعاء المتسلسل المباشر في ضوء افتراض وجود مخازن ذاكرة قصيرة المدى لمعالجة المعلومات السمعية والبصرية.

حيث افترضت "بيني" أن المعلومات البصرية والسمعية يتم معالجتها في قنوات منفصلة لكل منها خصائص وقدرات مختلفة،

وحددت ثلاث خصائص لمجرى القناة السمعية:

١- هناك وسع كبير لتخزين المعلومات الحسية السمعية. وتبقى المعلومات الحسية لأوقات أطول تزيد على دقيقة في حال عدم التعرض لمعلومات سمعية لاحقة.

٢- لا يتلاشى الصدى الصوتي(١)، وان كان يتميز بحساسية كبيرة للتداخل مع المدخلات السمعية التالية.

٣- هناك توليد آلي واحتفاظ بالرمز السمعي(٢) (Penney,1989a,415).

وفى حين أنه يتم ترميز الكلام إلى رموز صوتية، فإن البنود المقدمة سمعيا (الأصوات) يتم ترميزها -فقط- إلى رموز صوتية، أما البنود المقدمة بصرياً(الكلمات المكتوبة أو الصور) تتحول إلى رموز بصرية وصوتية ، ويُفترض ثراء الرمز السمعي وديمومته مقارنة بالرمز البصري (Penney,1989a,399).

(1)Echo
(2)Acoustic code

وأشار "بادلي" (Baddeley,1997) إلى عملية ذات أساس حسي(١) تتكون من مكون التسجيل البصري المكاني ، الذي يختص بالمعلومات المقدمة بصرياً، والمعلومات المرتبطة بالأشكال والصور، ومكون الاستعادة الدائرية التفصيلية ،الذي يختص بالمعلومات اللفظية المقدمة في صيغة سمعية ، والمعلومات المتحولة إلى صيغة سمعية خلال التسميع

وتعود أفضلية المدخل اللفظي في الصيغة السمعية (الكلام) في التذكر قصير المدى لأنه يدخل مباشرة بشكل آلي إلى مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية، في حين يتطلب المدخل البصري إعادة الترميز إلى رموز صوتية -الذي يأخذ وقتاً وموارد- للدخول إلى مكون الاستعادة الدائرية التفصيلية (Gelder&Vroomen,1997).

ويمكن تفسير تعارض نتيجة الفرض الثاني مع الدراسات التي أجريت في هذا المجال في ضوء أن هذه الدراسات تناولت أثر النوعية الحسية للتنبيهات بالنسبة للمهام المتصلة بالاستدعاء المتسلسل المباشر، ولم تتناول هذا الأثر بالنسبة للمهام المتصلة بالانتباه الانتقائي، و أوضحت نتيجة الفرض الثاني أفضلية المعلومات البصرية مقارنة بالسمعية في الانتباه الانتقائي، ويمكن فهم هذه النتيجة بالنسبة للانتباه الانتقائي في ضوء النقاط الآتية:

يساعد استخدام حركات العين والرأس الشخص في التحكم الإرادي أثناء التعرض للمدخل البصري بشكل أفضل من تحكمه أثناء التعرض للمدخل السمعي(Wickelgren,1979,173)؛ حيث تساعد حركات العين الفجائية والدورانية نسق معالجة المعلومات على تسجيل بعض المعلومات عن مدخل بصري آخر قد تستقبله العين أثناء تركيز الانتباه لمدخل بصري معين دون الإخلال بعملية المعالجة(Irwin,2003).

في حين يكتسب المدخل السمعي الدخول آليًا وقسريًا إلى المخزن الصوتي للذاكرة العاملة، ولا يتيح القدرة على التحكم الإرادي وتجنب المعلومات غير المتصلة بالاهتمام، لذلك يكون سيئًا استدعاء سلاسل من البنود مقدمة بصريًا أو سمعيًا عندما يُطلب من المشارك في الوقت نفسه تجاهل مادة سمعية غير ذات صلة بمواد التذكر تدخل آليا إلى المخزن وتشوش على محتوياته، وُيعرف هذا بأثر الكلام غير ذي الصلة (Baddeley,2003)، بالإضافة إلى أن المعلومات الحسية السمعية حساسة بشكل كبير للتداخل مع المعلومات السمعية التالية لها(Penney,1989a).

(1)Sensory–based process

يتميز التنبيه السمعي بأنه ينتزع الانتباه بسهولة ويُحدث التشتيت Schroger, Giard (&Wolff, 2000) ؛ لذلك يتحول انتباه الفرد سريعاً إلى معلومات غير ملتزم بانتقائها(مشتتة) مثل سماع اسمه في حوار جماعي يتجه إلى الانتباه لهذا الحوار بطريقة لا إرادية.

وتحدث معالجة ملامح التنبيهات السمعية وخصائصها بوجه عام أسرع من معالجة خصائص التنبيهات البصرية

تظهر الصور أقرب إلى تنبيهات العالم المادي الواقعي، وتبرز صفات مادية للتنبيهات كالشكل والحجم بدرجة مرتفعة من الوضوح، كما أن ظهور أجزاء الصورة يكفى لممارسة الإدراك وفق قدرة الفرد على تكملة الفراغات (قانون الإغلاق في الإدراك) (Sternberg,1999)، ويُفسر هذا لماذا يكون تقديم الصور أفضل للانتباه الانتقائي من تقديم الكلمات(الصبوه، محمد و السيد،عبد الحليم، ١٩٩١، ١٨٠ ؛ & Tipper Driver,1988).

أيدت بعض الدراسات مثل دراسة أليس وزملائه (Alais, et al, 2006)، وسبولدنج وزملائه (Spaulding et al, 2008) ، إمكان وجود دور لوسعات انتباهية منفصلة دالة للنوعية الحسية للتنبيهات، وأوضحت نتائج هذه الدراسات أن الموارد اللازمة لأداء مهام الانتباه الانتقائي تنسحب من مستودعات حسية نوعية للانتباه، و يفسر هذا تباين الأداء دالة للنوعية الحسية للتنبيهات، ويتسق مع افتراضات "ويكنز"(Wickens,1984,2002) أنه لا يوجد مجموعة مركزية مفردة للموارد الانتباهية، ولكن لكل نوعية حسية من المعلومات مجموعة محددة من الموارد الانتباهية متاحة لغرض المعالجة. ولا تنفي هذه الافتراضات إمكان وجود تمثيلات تتعدى نوعية التنبيهات، ولكن تنسحب - على الأقل في نقاط معينة من المعالجة في النسق الانتباهى - موارد انتباهية حسية نوعية وفقا لنوع المهمة بصرية أو سمعية(Spaulding et al ,2008). ويتم استنتاج دليل آخر على انفصال الموارد الانتباهية وفقا لنوع المهمة من دراسات المهام المزدوجة، التي أوضحت أن التداخل في أداء مهمتين متصاحبتين كلتاهما سمعية أوكلتاهما بصرية أكبر من التداخل في أداء مهمتين متصاحبتين منفصلتين إحداهما سمعية والأخرى بصرية(Wickens,2002).

ويُقدم للمشاركين- بوجه عام- لاختبار الآثار المحتملة للنوعية الحسية للمعلومات في الذاكرة طويلة المدى سلاسل من الكلمات أو الأعداد سواء في صيغة بصرية أو سمعية، ثم تُقدم مهمة تداخل للتأكد من أن الذاكرة التي يتم قياسها هي طويلة المدى وليست قصيرة المدى، وأخيراً يُطلب من المشاركين استدعاء أكبر عدد ممكن من البنود.

وحصل "إنجل وموبلى" (Engle&Moblly,1976) و"جلنبرج وزملاؤه" (Glenberg,Eberhardt&Belden,1987) على أثر النوعية الحسية للتنبيهات في الذاكرة طويلة المدى في اتجاه التنبيهات السمعية، ليعطى دليلاً على افتراض أن البنود السمعية أكثر تمييزا من البنود البصرية في الذاكرة طويلة المدى، بينما وجدت "بينى" تفوق التعرف والاستدعاء طويل المدى للتنبيهات البصرية، واستخلصت بينما يوجد آثار للنوعية الحسية للتنبيهات في الذاكرة طويلة المدى، إلا انه لا يوجد اتساق حول أن الأثر العام في اتجاه تفوق تذكر التنبيهات السمعية ولكن هذا الأثر بالأحرى هو نتيجة للتفاعل بين متطلبات المهمة ونوعية التقديم"(Penny,1989b,468-469).

وتناول- أيضا دوس وزملاؤه أثر النوعية الحسية للتنبيهات في الذاكرة قصيرة المدى وطويلة المدى، ووجدوا تفوق استدعاء المعلومات السمعية في الذاكرة قصيرة المدى على الرغم من أنهم لم يجدوا دليلاً لهذا الأثر في الذاكرة طويلة المدى ، واستخلصوا أن تصميمات البحوث السابقة ربما تكون فضلت المهام السمعية، وأكدوا " أنه يبدو ممكنا أن المعلومات السمعية والبصرية يتم معالجتها بشكل مختلف، و من المحتمل أن يؤدى فهم هذه الاختلافات إلى استنتاج أن تفوق تذكر التنبيهات السمعية يعود إلى التقديم المتسلسل للتنبيهات الذي كان شائعا في عديد من التجارب التي درست أثر النوعية الحسية للتنبيهات"(Duis,Dean&Derks,1994,6).

الفرض الثالث:

ومفاده: لا يختلف أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف التفاعل بين مدى الذاكرة العاملة(مرتفع/متوسط/منخفض) و نوع مهمة الانتباه الانتقائي(بصرية/سمعية).

وكشفت النتائج الخاصة بالفرض الثالث عدم اختلاف أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي باختلاف التفاعل بين مدى الذاكرة العاملة(مرتفع/متوسط/منخفض) و نوع مهمة الانتباه الانتقائي (بصرية/سمعية). حيث أوضحت نتائج تحليل التباين عدم وجود تأثير دال إحصائياً للتفاعل بين مدى الذاكرة العاملة ونوع مهمة الانتباه الانتقائي

أى أن المؤثرات الأساسية لمستوى مدى الذاكرة العاملة في أداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي لا تختلف باختلاف نوع مهمة الانتباه الانتقائي، وأن هناك توافقا لتأثير مستوى مدى الذاكرة العاملة في الأداء على المهام سواء أكانت سمعية أم بصرية، وتشير هذه النتيجة إلى أن:

١- مدى الذاكرة العاملة له الأثر نفسه في النتائج سواء أكانت المهام سمعية أم بصرية حيث يتفوق مرتفعو مدى الذاكرة العاملة ومتوسطوها عن منخفضي المدى في جميع المهام.

٢- نوع مهمة الانتباه الانتقائي له الأثر نفسه في النتائج، حيث يتفوق جميع الأشخاص(مرتفع أو متوسط أو منخفض المدى) في أداء المهام البصرية مقارنة بالسمعية.

وتتسق هذه النتيجة مع اتجاه مهم من الدراسات السابقة، يرى أن مهام مدى الذاكرة العاملة تقيس عاملاً عاماً مستقلاً عن طبيعة المهمة، التي يقوم الفرد باستخدامها(Turner&Engle,1989,150) **يتمثل في المقدرة على ضبط الانتباه أو الانتباه التنفيذي ،الذي يمثل خاصية أساسية للذاكرة التنفيذية المركزية أكثر من عوامل نوعية خاصة، ترتبط بالمهام التي يؤديها المشارك سواء أكانت لفظية أم بصرية – مكانية وأطلق على ذلك افتراض العامل العام (١)**

.(Engle et al ,1999b;Kane et al ,2004 ;Unsworth& Engle,2007)

وعلى الرغم من وجود شك قليل في أن المعلومات السمعية اللفظية والبصرية المكانية يتم ترميزها بشكل مختلف ، و خلال أبنية مختلفة بوضوح في المخ(Jonides&Smith,1997,Logie,1995)**؛ فإن سؤالاً مختلفاً يطرح نفسه هو: هل ما أشير إليه بالانتباه التنفيذي(المضبوط) بوصفه خاصية أساسية للمكون التنفيذي المركزي للذاكرة العاملة يجب أن يتجزأ - أيضا- حسب بنية المعلومات اللفظية أو البصرية – المكانية؟**

(1)Domain-Free Hypothesis

أوضحت نتائج الدراسات السابقة المنبثقة من فرض العامل العام أن الانتباه التنفيذي هو عامل عام عبر مختلف أشكال التمثيل(١)، وقاسم مشترك لكل من المهام اللفظية(السمعية) والمهام البصرية المكانية، التي تتطلب بوجه خاص التحكم في الانتباه مثل (مهام الانتباه الانتقائي) (Unsworth& Engle, 2005,2007).

ولا تتسق هذه النتيجة مع دراسات ارتباطية عديدة مثل:

(Daneman & Tardif, 1987; Morrell& Park , 1993 ; Shah& Miyake , 1996; Friedman &Miyake ,2000; Handley, Capan, Copp&Harper, 2002)،

التي أوضحت نتائجها انفصال وسع الذاكرة العاملة إلى وسع لفظي يختص بالمهام اللفظية ووسع بصري – مكاني يختص بالمهام البصرية –المكانية، وأطلق على ذلك فرض العامل الخاص (٢).

وفقًا لهذا الفرض، ترتبط- على سبيل المثال- مهمة مدى القراءة للذاكرة العاملة - التي تتطلب من المشاركين الاحتفاظ بنهايات مجموعة من الجمل أثناء قراءتها بفهم القراءة -ببساطة -لأن مهمة مدى القراءة نفسها تتضمن فهم القراءة، لذلك افترض "دانيمان وكاربنتر (Daneman&Carpenter,1980) أن : كلما كانت الفعالية أكبر في مكون المعالجة لمهمة مدى القراءة(قراءة الجمل) يصبح لدى الأفراد مرتفعي المدى وسعا متبقيا(٣) أكبر للاحتفاظ بكلمات نهايات الجمل من منخفضي المدى (Hambrick et al ,2005,106).

ودعي هذا بعض الباحثين أن يقرر "أن مهام مدى الذاكرة العاملة ببساطة هي مقاييس مختلفة لمهارة معالجة اللغة"

واستخدمت كل هذه الدراسات المنبثقة من فرض العامل الخاص طلاب الجامعة مع مهمة (مدى مركب) واحدة باستخدام مواد لفظية، ومهمة (مدى مركب) واحدة باستخدام مواد بصرية-مكانية، واستخدمت هذه المهام الخاصة بوسع الذاكرة العاملة للتنبؤ ببعض المهام مرتفعة المستوى لفظية وبصرية-مكانية.

---

(1)Representation formats
(2)Domain-specific Hypothesis
(3)Residual Capacity

وأوضحت النتائج- باختصار- ارتباط مهام المدى اللفظية، والبصرية- المكانية بدرجة منخفضة مع بعضها الآخر، وكل منها ارتبط بدرجة كبيرة بالمعرفة المعقدة المناظرة لمجالها أكبر من المعرفة المعقدة غير المناظرة لمجالها(أي أن المدى اللفظي يتنبأ بالقدرة اللفظية بشكل أفضل من القدرة المكانية، ويتنبأ المدى المكاني بالقدرة المكانية بشكل أفضل من القدرة اللفظية) وكانت الارتباطات بالفعل بين المدى غير المناظر لمجال مهام القدرات بشكل نموذجي غير دالة ، وغالبا ما تقترب من الصفر.

وعلى الرغم مما سبق، فهناك أسباب قوية للتشكيك في أن وسع الذاكرة العاملة يتحدد بمجال معين:

السبب الأول:اتساع الصلاحية التنبؤية لمهام وسع الذاكرة العاملة اللفظية(مثل مدى العملية)، حيث ترتبط بدرجة كبيرة مع اختبارات (ذكاء سائل) غير لفظية (Engle et al1999b ;Kane et al, 2004; Unsworth& , 2005 ;2006) ، و تتنبأ بالأداء على مهام الانتباه مثل مهمة الإصغاء المزدوج"(Conway et al, 2001) ، ومهمة "التوجُّه البصري المعكوس"(Kane et al 2001;Unsworth et al 2004) ، و"مهمة فلانكر" Heitz (&Engle,2006;Redick &Engle,2007) والقدرة على تجنب الأصوات المشتتة (Elliott,et al,2006) ، ومهمة الأسبقية المعوقة

(Conway et al,1999).

ويشير هذا – إجمالاً - إلى أن مهام وسع الذاكرة العاملة اللفظية تعكس شيئاً مهماً يتعدى مجرد القدرة اللفظية (Engle&Kane,2004,171) ، وأنها تنتزع عوامل عامة متضمنة في أداء عدد كبير من المهام المعرفية بالإضافة إلى أي عوامل نوعية خاصة ، وأحد هذه العوامل العامة هي القدرة على التحكم في الانتباه ،التي يفترض أنها تقف خلف القدرة على الاحتفاظ بالأهداف والمعلومات الأخرى المتصلة بالمهمة في حالة نشطة على وجه خاص في ظل ظروف التداخل أو التشتت (Hambrick et al ,2005, 107)، وترجع قوة مهام الذاكرة العاملة في قياس القدرة على التحكم في الانتباه إلى متطلبات الاحتفاظ ببنود في مواجهة تحولات الانتباه(١) إلى ومن تنبيهات مهمة معالجة مصاحبة (Engle&Kane,2004,168)، لذلك ترتبط بدرجة كبيرة بالذكاء السائل العام(Kyllonen&Christal,1990).

(1)Attention Shifts

السبب الثاني : يشوب الدراسات التي أشارت إلى تقيد وسع الذاكرة العاملة بمجال معين مشكلات منهجية، يمكن أن تؤدى بشكل منتظم إلى تقليل تقدير عمومية وسع الذاكرة العاملة.

تتمثل المشكلة الأكثر وضوحاً في اختلاف مستوى صعوبة بعض المهام اللفظية والبصرية المكانية المستخدمة في هذه الدراسات بدرجة كبيرة، مما أدى إلى إطارات مختلفة للارتباطات مستحيلة التفسير مثل دراسة دانيمان وتارديف (Daneman&Tardif, 1987) **وموريل وبارك**). (Morrell&Park, 1993)

واستخدمت – بالإضافة إلى ذلك – دراسات أخرى المهمة اللفظية نفسها ، وكذلك البصرية - المكانية، وارتبطتا بشكل غير متسق مع بعضها الآخر عبر عينات مختلفة من المشاركين، وتراوح معامل الارتباط بين ٠,٠٤ و ٠,٤٢ ، مثل دراسة "شاه ومياك"(Shah&Miyake,1996) **، و"فريدمان ومياك"** (Friedman&Miyake,2000) **و"هاندلى وزملائه"**(Handley et al,2002)**، وتتمثل مشكلة هذه الارتباطات غير الثابتة في أنها تعتم على التلازم الحقيقي (الصحيح) المحتمل -أيما يكون- بين هذه المهام اللفظية والمكانية.**

وتتمثل مشكلة أخرى غير ملحوظة، ولكن لعلها تكون الأكثر خطورة، تتمثل في أن الدراسات المنبثقة من فرض مجال معين اختبرت عينات من مدى مقيد من القدرة العقلية العامة، وجمعت البيانات أساسا من طلاب الجامعة وبعضها من جامعات رفيعة المستوى نسبياً في اختيار طلابها، ويتمثل الخطأ مع استخدام هذه الإستراتيجية من منظور القياس النفسي في أن حصر مدى القدرة العامة في عينة ما يؤدى إلى تقييد ما يمكن أن تسهم به القدرة العامة في الارتباطات (Engle&Kane,2004)**؛ لأنه بدون التنوع في القدرة العامة بين المشاركين، سوف يرجع أي تباين يُكتشف في درجات مدى وسع الذاكرة العاملة إلى مهارات نوعية للمجال(١)أو إستراتيجيات ، ولو أعيدت هذه الدراسات نفسها مع عينات أكثر تنوعاً، سوف تنتج على الأرجح ارتباطات أقوي بين مقاييس وسع الذاكرة العاملة اللفظية والمكانية، وأيضا بين وسع الذاكرة العاملة غير المناظر للمجال واختبارات القدرة المعقدة.**

(1)Domain-specific skills

والسبب الثالث: والأخير لافتراض أن وسع الذاكرة العاملة عامة المجال ينسحب من تجمع عدد من الدراسات الحديثة مثل دراسات Kyllonen,1993;Ackerman,Beier&perdue,2002;Law,Morrin&Penegrino,1995 ; Salthouse, 1995; Swanson, 1996; Wilson & Swanson, 2001; Oberauer, Su¨ß,. Schulze, Wilhelm, & Wittmann,.,2000) **التي استخدمت أساليب التحليل العاملي والمتغير الكامن مع مهام مدى لفظية وبصرية مكانية، وأوضحت نتائج هذه الدراسات- إجمالا- أن المتغيرات الكامنة، التي تألفت من مهام وسع ذاكرة عاملة لفظية وبصرية مكانية كانت صعبة التمييز أو منفصلة ولكنها مرتبطة مع بعضها الآخر بدرجة كبيرة.**

وبشكل نموذجي متكرر، عندما تشير النتائج إلى عوامل لفظية وبصرية - مكانية منفصلة ، فإنهما يشتركان في نسبة أعلي من ٦٥% من التباين . ويتسق هذا مع رؤية أن كلاً من الآليات عامة المجال، ونوعية المجال مهمة للأداء على مهام المدى المركب للذاكرة العاملة، ولكن الإسهام الأكبر من التباين المكتسب بواسطة هذه المهام هو بسبب عوامل عامة تفوق مساهمة أي عوامل نوعية خاصة ، وتحدد هذه العوامل العامة الارتباطات بين مدى الذاكرة العاملة والمهام المعرفية مرتفعة المستوى (Engle&Kane,2004,172;Hambrick et al ,2005, 107).

الفرض الرابع:

ومفاده :"يمكن التنبؤ بأداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي من درجاتهم على مهمة مدى الذاكرة العاملة والعكس".

أوضحت نتيجة الفرض الرابع باستخدام أسلوب تحليل الانحدار الخطى أنه يمكن التنبؤ بأداء الأشخاص لمهام الانتباه الانتقائي من درجاتهم على مهمة مدى الذاكرة العاملة، وتتسق هذه النتيجة مع نظرية أن وسع الذاكرة العاملة كما يقاس بمقاييس المدى المركب (مثل مدى العملية) منبئ صادق للتحكم الانتباهي، كما يقاس بمهام الانتباه الانتقائي والتي تمثل مهام انتباه بسيطة ، تتطلب حداً أدنى من متطلبات الذاكرة.

واستخدمت معظم البحوث التي ربطت بين الذاكرة العاملة والانتباه مهام الانتقاء، التي تتطلب من المشاركين تجاهل بعض المعلومات غير المستهدفة بهدف الانتباه إلى المعلومات المستهدفة. وأوضحت دراسة "كونواى وزملائه" (Conway et al,1999) أثر الأسبقية المعوقة لدى مرتفعي مدى الذاكرة العاملة(أي الاستجابة الأبطأ في تسمية حرف مستهدف سبق تقديمه في المحاولة السابقة كمشتت) ولم يظهر لدى منخفضي المدى مما يشير إلى اختلاف الأفراد مرتفعي وسع الذاكرة العاملة ومنخفضيها في قدرتهم على التعامل مع التداخل، واختبر"كونواى وزملاؤه" (Conway et al, 2001) مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في مهمة (الإصغاء المزدوج) الكلاسيكية ، و يكرر بمقتضاها المشاركون بصوت مرتفع رسالة مسموعة لإحدى الأذنين(قناة سمعية مقصود الانتباه إليها) ، وفى الوقت نفسه يُطلب منهم تجاهل سماع رسالة أخرى للأذن الأخرى(قناة سمعية غير مطلوب الانتباه إليها ،التي تضمنت في طياتها أسماء المشاركين في التجربة) ، فوجدوا أن ٦٥ % من المشاركين منخفضي مدى الذاكرة العاملة قرروا سماع أسمائهم ، في حين أن ٢٠ % فقط من مرتفعي مدى الذاكرة العاملة قرروا ذلك . وتشير هذه النتيجة إلى أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة لديهم قدرة أفضل على كف الانتباه للتنبيهات المشتتة بالمقارنة بمنخفضي مدى الذاكرة العاملة، الذين كانوا أكثر حساسية للمشتتات وأكثر ميلاً لانتزاع الانتباه.

واختبر كان وإنجل" (Kane &Engle, 2003) مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها في أحد مهام الانتباه الانتقائي الكلاسيكية أيضا ، وهى مهمة (ستروب) فوجدا أن منخفضي المدى قاموا باستجابات تتسم بالتشتت للكلمة غير الملائمة أكثر من المشاركين مرتفعي المدى، وأوضحت دراسة "بلكلى وزملائه" Bleckley et al, 2003 أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة كانوا أكثر قدرة على الانتباه الانتقائي للمناطق المهمة من المجال البصري أثناء تجاهلهم للمناطق الأخرى في حين يكون منخفضو المدى أقل قدرة على تحديد الانتباه بمرونة ، واختبر "هيتز وإنجل" (Heitz &Engle,2006) مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها على مهمة فلانكر ، وأظهرت النتائج أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة كانوا أسرع وأكثر دقة بشكل دال إحصائيا من منخفضي المدى، مما يشير إلى أنهم كانوا أفضل في قدرتهم للانتباه انتقائياً إلى الحرف المستهدف وإزالة تأثير المشتتات.

وتشير النتائج السابقة – إجمالاً- إلى أن وسع الذاكرة العاملة منبئ بالقدرة على الكف أو القدرة على قمع التداخل من التنبيهات المشتتة أو الاستجابات المهيمنة في خدمة أهداف المهمة ، وأيضا الاحتفاظ والوظائف الأخرى التي تتطلب الانتباه.

وعلى الجانب الآخر، أوضحت نتائج تحليل الانحدار أنه يمكن التنبؤ بدرجات الأشخاص على مهمة مدى الذاكرة العاملة من درجاتهم في الانتباه الانتقائي، وتتسق هذه النتيجة مع وجهة نظر بديلة ترى أن الكف الانتباهى هو القدرة الأولية المسئولة عن تحديد وسع الذاكرة العاملة، وأن فعالية آليات الكف على التعامل مع المشتتات تقود وسع الذاكرة العاملة(Hasher&Zacks,1988;Hasher et al,2007).

أوضحت دراسات المقارنة بين مجموعات من الأسوياء والمرضى مثل مرضى الفصام (Beech,powell,Mcwilliam&Charidge,1989)

ومرضى الزهايمر (Hasher,Stolzfus,Zacks&Rypma,1991) ودراسات المقارنة بين مجموعات تنتمي لمراحل ارتقائية مختلفة مثل الطفولة والرشد المبكر(Sulivan,Faust&Balots,1995)، والرشد المبكر والرشد المتأخر (Tipper,Bourque,Anderson&Brrechat,1989) أن مجموعات مرضى الفصام والزهايمر، والأطفال، والمسنين كان أداؤهم سيئاً في اختبارات الذاكرة العاملة (Through : Conway et al ,1999,1043).

وافترض "هاشير وزاكس "(Hasher&Zacks, 1988 ; Hasher et al,2007) أن الفروق المرتبطة بالعمر أو المرض في الذاكرة العاملة تحدث بسبب صعوبات الكف؛ لذلك يُظهر - على سبيل المثال- الراشدون الكبار قدرات ذاكرة عاملة ضعيفة؛ ليس بسبب انخفاض وسع ذاكرة عاملة ، ولكن لفشل آليات الكف الانتباهى لديهم في تنظيم محتويات الذاكرة العاملة. ويأتي مع الفشل في الكف التراكم الزائد في الذاكرة العاملة، حيث تتنافس المعلومات ذات الصلة وغير ذات الصلة في إمكان الاسترجاع وضبط الفعل.

وعلى الرغم من أهمية الإطروحات السابقة ؛ فإنها تطرح سؤالا جوهريا عن أيهما السبب – وأيهما النتيجة؟، يشبه إلى حد بعيد معضلة الفرخة أم البيضة. هل وسع الذاكرة العاملة تحدد القدرة على التعامل مع المشتتات أم أن القدرة على التعامل مع المشتتات تحدد وسع الذاكرة العاملة؟ وكيف يمكن الخروج من هذه الدائرة المفرغة،والتوفيق بين هذه الرؤي المتعارضة؟

يحاول كل فريق أن يدعم وجهة نظره، وهناك أدلة تؤيد كلا الموقفين، فعلى سبيل المثال يتضافر الدليل المتاح من مهام الإصغاء المزدوج، والتوجه البصري المعكوس، وستروب ليفترض أن وسع الذاكرة العاملة يتنبأ بضبط الفعل في مهام انتباه بسيطة، وأظهرت أن منخفضي المدى أقل قدرة من مرتفعي المدى للعمل وفقا للأهداف الجديدة عندما يتصارع هذا العمل مع نزعات الاستجابة المتعلمة Kane et al,2007).

ويفترض "إنجل وزملاؤه" أن وسع الذاكرة العاملة أو القدرة على الانتباه المضبوط (القدرة العامة على الاحتفاظ النشط بالمعلومات في مواجهة التداخل والتشتت) هي القدرة الأولية التي تقود الكف، وأيضا الاحتفاظ، والوظائف الأخرى المعتمدة على الانتباه، و لذلك تتنبأ اختبارات مدى الذاكرة العاملة بنطاق واسع من السلوكيات المعرفية المعقدة.

وعلى الجانب الآخر، يستخدم "هاشير وزملاؤه" مفهوم "وسع الذاكرة العاملة" للإشارة إلى "محتويات الذاكرة العاملة" وتُنظم القدرة الكافة "محتويات الذاكرة العاملة" أو بعبارة أخرى "وسع الذاكرة العاملة"، ويرى "هاشير وزملاؤه" أن السبب الأساسي لانخفاض بنائي في وسع الذاكرة العاملة لدى بعض الأفراد مثل كبار السن أو الراشدين الصغار في غير ساعات اليقظة المعتادة(١) هو انخفاض وظيفي في القدرة الكافة، يؤدى إلى اقتحام واستمرار وجود المعلومات غير المتصلة في الذاكرة العاملة، حيث تفشل غالبا آليات الانتباه الكافة، التي تتحكم في المعرفة بواسطة تقييد المعلومات وحذفها من الذاكرة العاملة مع التقدم في العمر واختلاف إيقاع النوم – اليقظة(٢) المعتاد لدى الفرد(Hasher et al,2007).

واستمد"هاشير وزملاؤه أدلتهم على أن الكف محدد مهم لوسع الذاكرة العاملة من دراساتهم حول دور التداخل السابق بوصفه مؤشراً للقدرة الكافة في تحديد درجات مدى الذاكرة العاملة.

---

(1)Off-peak hours

(2)Circadian variation (يشـير هذا المصـطلح في اللغة الفنية عند المشـتغلين بعلم الكرونوبيولوجيا(علم دراسة الإيقاعات البيولوجية) إلى نوع من الساعات الداخلية التي تحكم إيقاعات النوم-اليقظة عند الإنسان، " بمعنى يوم،أي أنه يظهر لدى Diesبمعنى حوالي أو تقريبا،و"Circa" وهو مستمد من الكلمة اللاتينية" الإنسان إيقاع سيركادى حر الجريان للنوم واليقظة حتى في غياب المعلومات عن الزمن(بوربلى،١٩٩٢).

على سبيل المثال استخدم "ميى وزملاؤه" (May,Hasher,Kane,1999) مهمة مدى القراءة للذاكرة العاملة لدانيمان وكاربنتر (Daneman&Carpenter,1980)، ومهمة مدى إعادة الأرقام بالعكس ، مع عينة من الراشدين كبار السن وأخرى من صغار السن في ظرفين مختلفين لتقديم المهام : ظرف التقديم الصاعد(١) الذي يجرى – غالبا- في البحث والاختبارات الإكلينيكية، حيث تتصاعد مجموعات التذكر من (٢ إلى ٦) ، وظرف التقديم الهابط(٢) ،حيث تهبط مجموعات التذكر من (٦ إلى ٢)(*) ويعتمد منطق ذلك الإجراء على أن التقديم الصاعد يزود إلى الحد الأقصى لاحتمالات حدوث تأثيرات التداخل السابق ،لأنه يتم تقديم مجموعات التذكر الأكبر (٤ و٥ او٦) بنوداً بعد إكمال تقديم محاولات أخرى عديدة من المجموعات الأصغر . وفى المقابل يحدث أثر أقل للتداخل السابق في الدرجات في ظل التقديم الهابط من المهمة ؛لأنه يتم تقديم مجموعات التذكر الأكبر في البداية قبل حدوث كثير من تأثيرات التداخل السابق.

وجد "ميى وزملاؤه"- بالفعل- فروقاً عمرية جوهرية في مدى الذاكرة العاملة في ظل ظرف التقديم الصاعد من المهمة، حيث احتمالية التداخل السابق في أعلى درجة،في حين لم تكن الفروق العمرية دالة في ظل ظرف التقديم الهابط، حيث كان التداخل السابق في أدنى درجة. وافترض "ميى وزملاؤه" أن درجة الذاكرة العاملة وبالتبعية الفروق بين المشاركين مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها تتأثر بالحساسية للتداخل السابق ،الذي بدوره يعتمد على الكف الانتباهى.

ووجد – أيضاً - "لستج وزملاؤه" (Lustig,May&Hasher, 2001) فروقاً دالة بين المجموعات العمرية في مدى الذاكرة العاملة في ظل ظرف التقديم الصاعد دون الهابط. ومع استخدام ظرف مهمة هابطة تتخللها فواصل راحة كافية(٣) بين كل مجموعة تذكر لتقليل التداخل إلى أقصى ما يمكن، استخلص "لستج وزملاؤه" أن تقليل التداخل السابق يقلل الفروق بين المجموعات العمرية.

---

(1)Ascending task

(2)Descending task

*(جدير بالذكر أن مهمة مدى العملية للذاكرة العاملة المســتخدمة في البحث الحالي لا تعتمد على الترتيب الصاعد أو الهابط لمجموعات التذكر وإنما وزع طول مجموعات التذكر عشوائيا عبر المحاولات.

(3)Filled breaks

وبالإضافة إلى ذلك، أظهرت الدراسة ارتباطاً غير دال بين مدى الذاكرة العاملة و فهم اللغة بوصفها مهمة معرفية معقدة في ظل التقديم الهابط لمهمة المدى بالنسبة لجميع المشاركين، و بناءً عليه استنتج "لستج وزملاؤه" أن مقاومة التداخل -الذي يفترض أن يعكس عملية الكف - يتوسط أو "يعدل" العلاقة الارتباطية بين مدى الذاكرة العاملة والعمر والقدرات المعرفية.

وإذا كان الكف هو القدرة الأولية التي تحدد وسع الذاكرة العاملة، والانتباه المضبوط كما يرى "هاشير وزملاؤه ، فلا يجب أن يتعطل الكف عند إضافة عبء انتباهي إضافي.

أظهرت نتائج دراسة "إنجل زملائه" (Engle et al, 1995) باستخدام مهمة الأسبقية المعوقة تلاشى أثر الأسبقية المعوقة، أي عدم فعالية آليات الكف مع زيادة العبء لدى المشاركين بإضافة مهمة عبء ثانوي عبارة عن تذكر قائمة من الكلمات تراوحت من (١الى ٤ كلمات) بهدف استدعاء لاحق، و ازدوجت - في التجربة الثانية - لدراسة روزين وإنجل" (Rosen & Engle , 1997) مهمة طلاقة مع مهمة أخرى ثانوية للتتبع البصري للأرقام (انتباه موزع)؛ فلوحظ هبوط أداء مرتفعي مدى الذاكرة العاملة في الطلاقة إلى مستوى منخفضي مدى الذاكرة العاملة، في حين لم يتأثر أداء منخفضي مدى الذاكرة العاملة في ظل العبء الثانوي الذي فرضته المهمة المزدوجة؛ حيث ظل أداؤهم في الطلاقة على المستوى نفسه، كما أوضحت دراسة "كونواى وزملائه" (Conway et al, 1999) - أيضا - أن مرتفعي مدى الذاكرة العاملة أظهروا أثر أسبقية معوقة دال في ظرف عدم العبء – فقط - في حين لم يظهر منخفضو المدى هذا الأثر الدال مهما كان مستوى العبء.

وتوصلت دراسة "كان وإنجل" (Kan & Engle , 2000)إلى استنتاجات مشابهة خلال مهمة تداخل سابق عندما استخدم الباحثان ظرف انتباه موزع يتم فيه أداء مهمة ثانوية (النقر بالإصبع) سواء أثناء ترميز القوائم أو استرجاعها ، وأظهرت النتائج أن أداء مرتفعي مدى الذاكرة العاملة في ظرف العبء الثانوي سواء أثناء الترميز أو الاسترجاع كان مشابهاً لأداء منخفضي المدى في ظل الظروف العادية، حيث زاد تأثير التداخل السابق ، وفى المقابل لم تختلف الحساسية للتداخل السابق لدى منخفضي المدى في ظل العبء، كما هو الحال في ظروف عدم وجود عبء.

ونستخلص مما سبق أن الكف عملية تعتمد على الموارد الانتباهية المتاحة، لذلك تتأثر هذه العملية وتصبح عملية الكف غير فعالة عندما لا يتوفر لدى الشخص الموارد الانتباهية الكافية،خاصة عند انشغال الموارد الانتباهية لدى الشخص بأداء مهمة ثانوية مصاحبة.

وإذا كان الكف يتأثر في ظروف المهمة المزدوجة؛ فإن هذا يرجح مرة أخرى أن قدرة انتباهية أكثر عمومية هي المسئولة عن الكف الناجح و الفروق الفردية في الكف.

بالإضافة إلى ذلك تتنبأ مهام مدى الذاكرة العاملة بالأداء في كثير من المهام التي لم يكن الكف أو التداخل يتصل بها بشكل واضح، وكان الاحتفاظ النشط هو الأكثر أهمية في أدائها مثل التدوير العقلي(١) والتشابه اللفظي(٢) (Kane et al, 2004)**أو عد أشياء مرئية** (Tuholski et al, 2001)**.**

ويرى "كان وزملاؤه" (Kane et al ,2007)**-بناءاً على ما سبق- أن نظرية "الانتباه التنفيذي* أو المضبوط" للذاكرة العاملة أكثر عمومية ويمكن أن تكون أكثر شمولية من النظرية الكافة(٣) في تفسير نطاق واسع من النتائج المعرفية ،التي تأخذ في الحسبان التغاير في وسع الذاكرة العاملة مع الأنشطة المعرفية.**

والواقع أنه عندما تتعامل التصميمات شبه التجريبية (٤) مع متغيرات الفروق الفردية، فإنه لا يمكن استنتاج السببية مباشرة (فعلى سبيل المثال عندما أوضحت نتيجة الفرض الأول أثر دال إحصائيا للفروق في مدى الذاكرة العاملة في دقة أداء مهام الانتباه الانتقائي (السمعية والبصرية)

---

(1)Mental rotation

(2)analogies Verbal

((Engle&Kane,2004,Kane&Engle,2002,2003)لا يعكس استخدام مصطلح الانتباه التنفيذي *(تغيراً (Engle,Kane&Tuholski,1999,Kane et al,2001)بدلاً من مصطلح الانتباه المضبوط (جوهرياً في النظرية بقدر ماهو اعتراف بالدين ورغبة في المشـــابهة النظرية مع النظريات الأخرى للوظيفة التنفيذية والتحكم التنفيذي والانتباه التنفيذي مثل:

(Baddeley&Logie,1999;Norman&Shallice,1986;O'Reilly et al 1999;Posner&DiGirolamo,1998) .

In : Kane,Poole,Tuholski&Engle,2006,P.749).(

(3)Inhibitory view

(4)Quasi-experimental designs

ربما يستنتج أن الفروق في مدى الذاكرة العاملة سبب فروق الأداء في مهام الانتباه الانتقائي، إلا أنه يحتمل -أيضا- على سبيل المثال أن تكون قدرة الانتباه الانتقائي الأفضل هي التي تؤدى إلى أداء أفضل في مهام مدى الذاكرة العاملة.

ومع ذلك لأنه يتم التعامل مع متغيرات فروق فردية ؛فإن الاستنتاج الصحيح هو أن قابلية التغير في أداء مهمة مدى الذاكرة العاملة تتصاحب مع قابلية التغير في مهام الانتباه الانتقائي، ولأن نتائج هذا البحث تفترض أن مدى الذاكرة العاملة تتنبأ بالانتباه الانتقائي فإنه ربما توجد متغيرات أخرى تتوسط أو تعدل هذه العلاقة.

ويُفترض - في ضوء هذه النتيجة- أن هناك متغيراً ثالثاً مسئولاً عن العلاقة بين الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي، هو "عمليات الانتباه التنفيذية" التي تمنع مصادر التداخل والتنافس، وأيضاً تحفظ المعلومات نشطة في السياقات الغنية بالصراع والتنافس وتعمل في خدمة العمليات المعرفية المستمرة.

وتحدد "عمليات الانتباه التنفيذية" الأداء على كل من مهام مدى الذاكرة العاملة ، وتلك المهام التي تتطلب التحكم في الانتباه مثل مهام الانتباه الانتقائي و مهام استرجاع الذاكرة ومؤشرات الذكاء السائل العام. ولذلك لا تسبب الذاكرة العاملة بذاتها فروق الانتباه ، وبدلاً من هذا فإن متغيراً ثالثاً يمثل قدرة الانتباه التنفيذي تؤثر في الأداء على كل هذه المهام.

ولهذه القدرة على الانتباه التنفيذي جانبان أساسيان أو وظيفتان تنفيذيتان الأولى : وظيفة الاحتفاظ بالهدف(١) : وتختص بحفظ أهداف المهام الجديدة متاحة في مواجهة الصراع. والثانية : وظيفة حل التنافس(٢) وتختص بحل الصراع بين الاستجابات المعتادة والاستجابات الموجهة للهدف أو بحل التداخل بين ذكريات الأحداث المتشابهة في سياقات استرجاع الذاكرة .

وهكذا يجمع الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي علاقة قوية ولكن بشكل غير مباشر خلال تكوين انتباهي أساسي(٣).

---

(1)Goal -maintenance
(2)Competition-resolution
(3)Amore basic attentional construct

ثانياً- ما تضيفه نتائج البحث الحالي إلى نتائج البحوث السابقة:

١- تؤدى عمليات الانتباه التنفيذي(الاحتفاظ- الكف) ،التي يُشار إليها اصطلاحاً بوسع الذاكرة العاملة ، كما تقاس بمهام مدى الذاكرة العاملة دوراً مهماً في الفروق الفردية في دقة أداء مهام انتباه انتقائي محددة (سمعية وبصرية).

٢- وسع الذاكرة العاملة قدرة انتباهية عامة، لا تتفاعل مع نوعية المعلومات، ولا يختلف دورها التنفيذي باختلاف نوعية المعلومات سمعية أو بصرية.

٣- تظهر أهمية الفروق الفردية في وسع الذاكرة العاملة في الظروف الغنية بالتداخل والتشتيت(مثل مواقف الانتباه الانتقائي)، أو المواقف التعليمية الجديدة حيث يحدث تنافس بين الخبرات السابقة والخبرات الجديدة، وتتطلب المعالجة المضبوطة، أما في المواقف العادية يتساوى مرتفعو مدى الذاكرة العاملة ومنخفضوها حيث تعتمد على المعالجة الآلية، لذلك تظهر أهمية هذا المتغير في انتقاء الأفراد للعمل في الأعمال الحيوية، التي يتعرض أصحابها لرسائل من مصادر متعددة في الوقت نفسه مثل الطيارين والعاملين بمراقبة المرور الجوى...إلخ.

٤- يختلف تأثير نوعية التقديم (سمعي /بصري) وفقاً لمتطلبات المهمة، وتظهر أفضلية المعلومات السمعية في أداء مهام الاستدعاء المتسلسل المباشر، في حين تظهر أفضلية المعلومات البصرية عند أداء مهام الانتباه الانتقائي.

٥- تقديم الصور أفضل للانتباه الانتقائي من تقديم الكلمات، وهذا يلقى الضوء على الظروف التي يمكن أن تسهل عملية التعلم خاصة للتقديم البصري.

٦- هناك علاقة دائرية بين الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي، ولا تحدث الذاكرة العاملة بذاتها فروق الانتباه وبدلا من ذلك فإن متغيراً ثالثاً عبارة عن تكوين انتباهي أساسي يمثل قدرة انتباه تنفيذي (وسع الذاكرة العاملة) تؤثر في أداء كل من الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي.

٧- تطويع استخدام برامج الصوت والصورة في البحث العلمي التجريبي لإعداد مهام تجريبية للتغلب على نقص إمكانيات معامل علم النفس التجريبي.

ثالثاً - الأسئلة التي تثيرها نتائج البحث الحالي:

هناك مجموعة من الأسئلة تثيرها نتائج البحث الحالي ،هي:

١- هل الأفراد مرتفعو مدى الذاكرة العاملة لديهم مرونة انتباهية مرتفعة لأداء المهام المزدوجة بكفاءة؟

٢- ما دور مستويات العبء الإدراكي في العلاقة بين الذاكرة العاملة والانتباه الانتقائي؟

٣- ما دور وسع الذاكرة العاملة في مواقف التعليم المدرسي الواقعية؟

٤- هل يمكن استخدام إستراتيجيات معينة لتقليل عبء الذاكرة العاملة في المواقف التعليمية الجديدة؟

٥- هل تعدل الفروق الفردية في مدى الذاكرة العاملة تأثير عبء الذاكرة العاملة(مرتفع/منخفض) في أداء مهام الانتباه الانتقائي؟

٦- هل يختلف دور الذاكرة العاملة في أداء مهام الانتباه الانتقائي باختلاف مستويات تعقيد المهام؟

٧- ما دور الذاكرة العاملة في أداء مهام الانتباه الموزع البصرية والسمعية؟

٨- ما إستراتيجيات الانتباه الانتقائي لدى مرتفعي مدى الذاكرة العاملة ومنخفضيها؟

٩- هل سرعة معالجة المعلومات متغير معدل في العلاقة بين الذاكرة العاملة وأداء المهام المعرفية؟

١٠- هل هناك متغير كامن بين اختبارات متعددة للذاكرة العاملة، واختبارات متعددة للذكاء السائل، واختبارات متعددة للوظائف التنفيذية؟

١١- ما دور الذاكرة العاملة في أداء مهام الانتباه الانتقائي في الحياة اليومية مثل البحث عبر شبكة المعلومات؟

١٢- هل مستوى الدافعية متغير معدل في العلاقة بين مدى الذاكرة العاملة وأداء المهام المعرفية؟

١٣- ما أثر الحرمان من النوم أو التعب في أداء مهام الذاكرة العاملة؟

١٤- ما تأثير الضغوط الحياتية في أداء اختبارات الذاكرة العاملة؟

١٥- ما تأثير العوامل الانفعالية مثل (القلق والحالة المزاجية والمشاعر السلبية) في الفروق داخل الأفراد في الذاكرة العاملة؟

١٦- ما دور الفروق الفردية في مدى الذاكرة العاملة في قمع الأفكار النمطية في المواقف الاجتماعية؟

١٧- هل تستطيع الذاكرة العاملة أن تتنبأ بالنجاح المهني فى المهن الحيوية مثل الطيارين والقائمين بالعمل في أنظمة التحكم في المرور الجوى؟

١٨- هل تستطيع اختبارات الذاكرة العاملة أن تتنبأ بمرض الزهايمر مبكراً؟

١٩- هل يمكن تنمية الذاكرة العاملة بالتدريب المعرفي؟

٢٠- هل يمكن تحسين الذكاء السائل خلال تدريب الذاكرة العاملة؟

ملخص:

تم في هذا الفصل مناقشة نتائج البحث الحالي في ضوء مدى اتساق نتائج فروض البحث مع نتائج البحوث السابقة، وما تضيفه نتائج البحث الحالي إلى نتائج البحوث السابقة، وانتهى الفصل بطرح عدد من الأسئلة التي يمكن أن تكون محل بحوث تالية.

قائمة المراجع

السيد ، عبد الحليم محمود (١٩٩١) .التذكر والنسيان. في عبد الحليم محمود السيد (محرر) ، علم النفس العام ٠ ط٤ ، (ص ص ٢٨٧-٣٢٨) القاهرة : دار غريب.

السيد، عبد الحليم محمود (٢٠٠٠). التذكر و الانتباه والتعلم: محاضرات في علم النفس، قسم علم النفس، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

السيد، عبد الحليم محمود (٢٠٠٥). مناهج البحث في علم النفس.القاهرة: دار حكيم.

الصبوه، محمد نجيب و السيد، عبد الحليم محمود (١٩٩١). الانتباه والإدراك الحسي. في عبد الحليم محمود السيد (محرر)، علم النفس العام. ط٤، (ص ص١٧١- ٢٨٦)، القاهرة: دار غريب.

القرشي، عبد الفتاح إبراهيم (٢٠٠١). تصميم البحوث في العلوم السلوكية.الكويت: دار القلم.

بوربلى، الكسندر(١٩٩٢).أسرار النوم. ترجمة:أحمد عبد العزيز سلامة، سلسلة عالم المعرفة، العدد ١٦٣، تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب بالكويت.

سولسو ، روبرت (٢٠٠٠) . علم النفس المعرفي ، ترجمة : محمد نجيب الصبوة، مصطفى محمد كامل ، محمد الحسانين الدق ، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية.

Ackerman, P. L., Beier, M. E., & Boyle, M. O. (2002). Individual differences in working memory within a nomological network of cognitive and perceptual speed abilities. Journal of Experimental Psychology. General, 131, 567–589.

Alais, D., Morrone, C., & Burr, D. (2006). Separate attentional resources for vision and audition. Proceedings of the Royal society B-Biological Sciences, 273, 1339-1345.

Alloway, T.P. & Gathercole, S.E. (2006). How does working memory work in the classroom? Educational Research and Reviews, 1, 134-139.

Anastasi, A. (1988).Psychological Testing, 6th ed, New York: Macmillan Publishing Company.

Anderson, J. R. (1989). A theory of human knowledge. Artificial Intelligence, 40, 313-351.

Anderson, J. R. (1996). ACT: A simple theory of complex cognition. American Psychologist, 51, 355-365.

Anderson, J. R., Bothell, D., Byrne, M. D., Douglass, S., Lebiere, C., & Qin,Y . (2004). An integrated theory of the mind. Psychological Review 111, (4). 1036-1060.

Anderson, J. R., John, B. E., Just, M. A., Carpenter, P. A., Kieras, D. E., & Meyer, D. E. (1995). Production system models of complex cognition. In Proceedings of the Seventeenth Annual Conference of the Cognitive Science Society (pp. 9-12). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Anderson, J. R., Matessa, M. & Douglass, S. (1995). The ACT-R theory and visual attention. In Proceedings of the Seventeenth Annual Conference of the Cognitive Science Society (pp. 61-65). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Anderson, J. R., Reder, L. M. & Lebiere, C. (1996). Working memory: Activation limitations on retrieval. Cognitive Psychology, 30(3), 221-256.

Aron, A., Aron, E.N., Coups, E.J. (2006).Statistics for Psychology,4thed, London: Pearson Prentice Hall.

Baars, B.J. (1997).In the theater of consciousness: The work space of the mind, New York: Oxford University press.

Baddeley, A.D. (1986). Working memory. New York: Oxford university press.

Baddeley, A .D. (1992a). Working memory: Humans, in L. R. Squire (Ed), Encyclopedia of learning and memory (PP 638 – 642) New York: Macmillan publishing company.

Baddeley, A. D. (1992b). Working Memory. Science, 255,556-559.

Baddeley, A. D. (1993a). Working memory or Working attention ?In A.D.,Baddeley&L.Weiskrantz(Eds.),Attention: Selection, awareness and control, Attribute to Donald Broadbent(PP.152-170),Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. (1993b). Working memory and conscious awareness In M. A. Conway, P. E. Morris (Eds), Theories of memory (PP. 11-28). have , uk : eribaum.

Baddeley, A. D. (1994). Working memory: the interface between memory and cognition in D. L. schater & E. tulving (Eds), Memory systems (PP. 350 – 367). London : The mit press

Baddeley, A.D. (1996a). The fraction of working memory, pro. Nati. Acad. USA, Vol (93). PP (13468-13472).

Baddeley, A.D. (1996b). Exploring the central executive, quarterly journal of Experimental psychology, 49A, 5-28

Baddeley, A.D. (1997). Human memory: Theory and practice (Rev-ed.). Hove, UK: psychology press

Baddeley, A.D. (2000a).Working memory, in E., A., Kazdin(ed), APA Encyclopedia of psychology (pp276-279) oxford: university press.

Baddeley, A.D. (2000b). The episodic buffer: a new component of working memory? Trends in cognitive science, 4,417-423.

Baddeley, A.D. (2002). Is working memory still working, European psychologist, 7(2), 85-97.

Baddeley, A.D. (2003) Working Memory: Looking back and looking forward. Nature Reviews Neuroscience, 4 (10): 829-839.

Baddeley, A. D. (2006). Working memory: an overview. In S. Pickering (Ed.), Working Memory and Education (pp. 1-31). New York: Academic Press.

Baddeley, A.D., Logie, R.H. (1999). Working memory: The multiple component model. In A. Miyake α p. Shah (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp.28-61). New York: Cambridge university press.

Barnard, P. J., (1999).Interacting cognitive subsystem: Modeling working memory phenomena with multi processor architecture. In A. Miyake and P. Shah (Eds.) Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp.298-339) New York: Cambridge University Press.

Barrouillet, P. (1996). Transitive inferences from set-inclusion relations and working memory. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 22, 1408-1422.

Beaman,.p. (2004). Irrelevant sound phenomenon revisited :what role for working memory capacity? Journal of Experimental psychology: learning, memory of cognition, 30 (5), 1106-1118.

Benton, S. L., Kraft, R. G., Glover, J. A., & Plake, B. S. (1984). Cognitive capacity differences among writers. Journal of Educational Psychology, 76, 820-834.

Bleckley, M. K., Durso, F. T., Crutchfield, J. M., Engle, R. W., &Khanna, M. M. (2003). Individual differences in working memory capacity predict visual attention allocation. Psychonomic Bulletin &Review, 10, 884-889.

Byrne, M. D., & Anderson, J. R. (2001). Serial modules in parallel: The psychological refractory period and perfect time-sharing. Psychological Review, 108, 847-869

Cartwight-Finch,U.&Lavie,N.(2007).The role of perceptual load in inattentional blindness,Cognition,102,321-340.

Case, R., Kurland, M. D., & Goldberg, J. (1982). Operational efficiency and the growth of short-term memory span. Journal of Experimental Child Psychology, 33, 386-404.

Cantor, J., & Engle, R.W. (1993). Working memory capacity as long – term memory activation: An individual differences approach. Journal of Experimental psychology: learning, memory & cognition, 5, 1101-1114.

Clarkson-Smith, L., & Hartley, A. A. (1990). The game of bridge as an exercise in working memory and reasoning. Journal of Gerontology, 45, 233-238.

Clark, V. P. & Hillyard, S. A.(1996). Spatial selective attention affects early extrastriate but not striate components of the visual evoked potential. J. Cogn. Neurosci. 8, 387-402.

Colflesh, G. J. H., & Conway, A. R. A. (2007). Individual differences in working memory capacity and divided attention in dichotic listening. Psychonomic Bulletin & Review, 14, 699-703.

Colman, A.M. (2006).Oxford Dictionary of Psychology, 2ed, New York: Oxford University Press.

Conway, A.R.A., Cowan, N., Bunting, M.F.(2001). The cocktail party phenomenon revisited: The importance of working memory capacity. Psychonomic Bulletin α Review, 8,331-335.

Conway, A. R. A., Cowan, N., Bunting, M. F., Therriault, D., &Minkoff, S. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. Intelligence, 30, 163-183.

Conway, A.R.A, & Engle, R.W. (1994). Working memory and retrival: A resource-dependent inhibition model. Journal of Experimental psychology: General, 123,354-373.

Conway, A.R.A., α Engle. R.W. (1996). Individual differences in working memory capacity: More evidence for a general capacity theory. Memory, 4,577-590.

Conway, A. R. A., & Kane, M. J. (2001). Capacity, control and conflict: An individual differences perspective on attentional capture. In C. Folk and B. Gibson (Eds.), Attraction, Distraction and Action: Multiple Perspectives on Attention Capture (pp. 349 – 372). Amsterdam: Elsevier Science.

Conway, A. R. A., Tuholski, S. W., Shisler, R. J. Engle, R. W. (1999). The effect of memory load on negative priming: An individual differences investigation. Memory & Cognition, 27, 1042-1050.

Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., & Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. Psychonomic Bulletin and Review, 12, 769 – 786.

Conway, A. R. A., Kane, M. J., & Engle, R. W. (2003). Working memory capacity and its relation to general intelligence. Trends in Cognitive Sciences, 7, 547-552.

Cowan, N. (1999). An embedded-processes model of working memory. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp. 62–101). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: a reconsideration of mental storage capacity. Behavioral and Brain Sciences, 24, 87–185.

Cowan, N. ; Fristoe N. M.; Elliott, E. M.; Brunner, R. P.; Scott, J.(2006). Scope of attention, control of attention, and intelligence in children and adult, Memory & Cognition, 34 (8), 1754-1768.

Crowder, R.G. (1982).The demise of short-term memory, Acta Psychologia, 50,291-323.

Daneman, M., & Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. Journal of verbal learning and verbal behavior, 19,450-466.

Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1983). Individual differences in integrating information between and within sentences. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 9, 561-584.

Daneman, M., & Green, I. (1986). Individual differences in comprehending and producing words in context. Journal of Memory & Language, 25, 1-18.

Daneman, M., & Merikle, P. M. (1996). Working memory and Language comprehension: A meta-analysis, Psychonomic Bulletin &Review, 3, 422-433.

Daneman, M., & Tardif, T. (1987). Working memory and reading skill reexamined. In M. Coltheart (Ed.), Attention and performance XII: The psychology of reading (pp. 491–508). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

De Fockert, J. W., Rees, G., Frith, C. D., & Lavie, N. (2001). The role of working memory in visual selective attention. Science, 291, 1803–1806.

Dougherty, M. R. P., & Hunter, J. (2003). Probability judgment and subadditivity: The role of working memory capacity and constraining retrieval. Memory & Cognition, 31, 968-982

Downing, P. E. (2000). Interactions between visual working memory and selective attention. Psychological Science, 11, 467–473.

Duis, S. S., Dean, R. S., & Derks, P. (1994). The modality effect: A result of methodology? International Journal of Neuroscience, 78, 1–

Dykeman, B., F (1998) The Historical and contemporary models of attention processes with implications for learning, Education; 119, 2; PP.359-366.

Engle, R. W. (1994). Memory. In Robert J. Sternberg (Ed.), Encyclopedia of human intelligence (PP. 700-704), NY: Macmillan.)

Engle, R. W. (2001). What is working-memory capacity? In H. L. Roediger III & J. S. Nairne (Eds.), the nature of remembering: Essays in honor of Robert G. Crowder (pp. 297-314). Washington, DC: American Psychological Association

Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. Current Directions in Psychological Science, 11, 19-23.

Engle, R. W., Carullo, J. J., & Collins, K. W. (1991). Individual differences in working memory for comprehension and following directions. Journal of Educational Research, 84, 253-262.

Engle, R.W. Cantor, J. & Carullo, J.J. (1992). Individual differences in working memory and comrehension : A test of four hypotheses. Journal of Experimental psychology: learning, Memory α Cognition, 18, 792-992.

Engle, R. W., Conway, A. R. A., Tuholski, S. W., & Shisler, R. J. (1995). A resource account of inhibition. Psychological Science, 6, 122-125.

Engle, R. W., & Kane, M. J. (2004). Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. In B. Ross (Ed.). The psychology of learning and motivation (Vol. 44, pp. 145-199). New York: Elsevier.

Engle, R.W., Kane, M.J., Tuholski, S.W. (1999a). Individual differences working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex. In A. Miyke, p. shah. (Eds). Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp.103-134). New York: Cambridge university press.

Engle, R. W., Tuholski, S. W., Laughlin, J. E., & Conway, A. R. A. (1999b). Working memory, short-term memory and general fluid intelligence: A latent variable approach. Journal of Experimental Psychology: General, 128, 309-331.

Engle, R. W., & Mobley, L. A. (1976). The modality effect: What happens in long-term memory? Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 15, 519-527 .

Elliott, E. M.; Barrilleaux, K. M.; Cowan, N. (2006). Individual differences in the ability to avoid distracting sounds, European Journal of Cognitive Psychology 18 (1), 90-108.

Elliott, E.M., & Cowan, N. (2005). Coherence of the irrelevant-sound effect: Individual profiles of short-term memory and susceptibility to task-irrelevant materials. Memory & Cognition,33(4),664-675.

Ericsson, K. A., & Delaney, P. F. (1999). Long-term working memory as an alternative to capacity models of working memory in everyday skilled performance. In A. Miyake and P. Shah (Eds.) Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp. 257–297). New York: Cambridge UniversityPress.

Ericsson, K.A. & Kintsch, w. (1995). Long-term working memory, psychological Review, 102, 211-254.

Feldman-Barrett, L., Tugade, M. M., & Engle, R. W. (2004). Individual differences in working memory capacity and dual-process theories of the mind. Psychological Bulletin, 130, 553-573.

Friedman, N. P., & Miyake, A. (2000). Differential roles for visuospatial and verbal working memory in situation model construction. Journal of Experimental Psychology: General, 129, 61–83.

Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The reading span test and its predictive power for reading comprehension ability. Journal of Memory& Language, 51, 136-158.

Friedenberg, L. (1995).Psychological testing: design, analysis, and use, Boston: Allyn and Bacon.

Gao, Q., Chen, Z., & Russell, P. (2007). Working memory load and the Stroop interference effect. New Zealand Journal of Psychology, 36, 146-153.

Gathercole, S.E. & Alloway, T.P. (2008). Working memory & learning: A practical guide. London: Sage Press.

Gelder, B., & Vroomen, J. (1997). Modality effects in immediate recall of verbal and non-verbal information. Psychology Press, 9(1), 97–110.

Gilhooly, K. J. , Logie, R. H. ,Wynn, V. (1999).Syllogistic reasoning tasks, Working memory and skill, European journal of cognitive psychology,11(4),473-498.

Glenberg, A. M., Eberhardt, K. A., & Belden, T. M. (1987). The role of visual interference in producing the long-term modality effect. Memory and Cognition, 15(6), 504–510.

Goldman-Rakic, P.C. (1992). Working memory and the mind. Scientific American, 267,110-117.

Goodwin, C. J. (1995). Research in Psychology: Methods and Design, New York: John Wiley & Sons, Inc.

Guilford, J. P., & Fruchter, B. (1978). Fundamental Statistics in Psychology and Education, 6th ed, Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, LTD.

Gupta, p. &Macwhinney, B. (1993). Is the phonological loop Articulatory or Auditory? In proceedings of the fifteenth Annual conference of cogniture society, New York: Lorena Erbium.

Haber landt, K. (1997). Cognitive psychology. (2nded). Boston: Allyna α bacon.

Hambrick, D. Z., & Engle, R. W. (2003). The role of working memory in problem solving. In J. E. Davidson & R. J. Sternberg (Eds.), The psychology of problem solving (pp. 176-206). London: Cambridge Press.

Hambrick, D.Z., Kane, M.J., & Engle, R.W. (2005). The role of working memory in higher-level cognition: Domain-specific versus domain-general perspectives. In R. Sternberg & J.E. Pretz (Eds.), Cognition, and Intelligence: Identifying the mechanisms of the mind (pp. 104-121). New York: Cambridge University Press.

Han, S. H., & Kim, M. S. (2004). Visual search does not remain efficient when executive working memory is working. Psychological Science, 15, 623–628.

Handley, S. J., Capon, A., Copp, C., & Harper, C. (2002). Conditional reasoning and the Tower of Hanoi: The role of spatial and verbal working memory. British Journal of Psychology, 93, 501–518.

Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, A., & J. Towse (Eds.), Variation in working memory. (Pp. 227-249). New York: Oxford University Press .

Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G. H. Bower (Ed.), The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory (Vol. 22, pp. 193–225). New York: Academic Press.

Heitz, R. P., & Engle, R. W. (2006). Focusing the spotlight: Individual differences in visual attention control. Journal of Experimental Psychology: General, 136, 217 - 240.

Heitz, R. P., Unsworth, N., & Engle, R.W. (2005). Working memory capacity, attentional control, and fluid intelligence. In O. Wilhelm & R.W. Engle (Eds.) Handbook of understanding and measuring intelligence (pp. 61-78). London: Sage Publications

Irwin, D. (2003). Eye Movements and Visual Cognitive Suppression. In B. Ross (Ed.). The psychology of learning and motivation. (Vol. 42, pp. 265–293). New York: Elsevier.

Jonides, J. &Smith, E.E. (1997).The Architecture of working memory. In M.D.Rugg (Ed).Cognitive neuroscience: Studies in cognition. (PP.243-276).Cambridge, MA: MIT Press.

Just, M.A., & Carpenter, P.A. (1992). A Capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. Psychological Review, 99,122-149.

Kane, M.J., Bleckley, M.K., Conway, A.R.A., & Engle R.W. (2001). A Controlled attention view of working memory capacity. Journal of Experimental psychology: General, 130, 169-183.

Kane, M.J., Conway, A.R.A., Hambrick, D.Z., & Engle, R.W. (2007). Variation in working memory capacity as variation in executive attention and control. In A.R.A. Conway, C.Jarrold, M.J. Kane, A. Miyake, and J.N. Towse (Eds.), Variation in Working Memory (pp. 21 - 48). New York: Oxford University Press.

Kane, M.J., & Engle, R.W. (2000). Working memory capacity, proactive interference and divided attention, limits on long-term memory retrieval. Journal of Experimental psychology: learning, memory α cognition, 26,336-358.

Kane, M. J., & Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual differences perspective. Psychonomic Bulletin & Review, 9, 637-671.

Kane, M.J., & Engle, R.W. (2003). Working memory capacity and the control of attention: the contribution of goal neglect, response competition, and task set to stroop interference. Journal of Experimental psychology: General, 132, 47-70.

Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The generality of working memory capacity: A latent variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. Journal of Experimental Psychology: General, 133, 189-217.

Kane, M.J., Poole, B.J., Tuholski, S.W., & Engle, R.W. (2006). Working memory capacity and the top-down control of visual search: Exploring the boundaries of "executive attention." Journal of Experimental Psychology, 32, 749 - 777.

Kieras, D. E., Meyer, D. E., Mueller, S., & Seymour, T. (1999). Insightsinto working memory from the perspective of the EPIC architecture formodeling skilled perceptual-motor performance. In P. Shah & A. Miyake (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of active maintenanceand executive control (pp. 183–223). Cambridge, England: CambridgeUniversity Press

Kiewra, K. A., & Benton, S. L. (1988). The relationship between information processing ability and note taking. Contemporary Educational Psychology, 13, 33-44.

King, J., & Just, M. A. (1991). Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. Journal of Memory & Language, 30, 580-602.

Kintsch,W. Healy ,A.F., Hegarty ,M. ,Pennington ,B .F& Salthouse, T .A. (1999) Models of working memory : Eight Questions and some general issues. In P. Shah & A. Miyake (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp. 413–441). Cambridge, England: Cambridge University Press.

Klein, K., & Fiss, W. H. (1999). The reliability and stability of the Turner and Engle working memory task. Behavior Research Methods Instruments, & Computers, 31, 429-432.

Kline, P.(1993).The Handbook of Psychological testing. New York: Routledge.

Kyllonen, P. C. (1993). Aptitude testing inspired by information processing: A test of the four-sources model. Journal of General Psychology, 120, 375–405.

Kyllonen, P. C., & Christal, R. E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity?! Intelligence, 14, 389-433.

Kyllonen , P. C., & Stephens, D. L. (1990). Cognitive abilities as determinants of success in acquiring logic skill. Learning & Individual Differences, 2, 129-160.

Law, D. J., Morrin, K. A., & Pellegrino, J. W. (1995). Training effects and working memory contributions to skill acquisition in a complex coordination task. Learning and Individual Differences, 7, 207–234.

Lavie, N., & de Fockert, J. W. (2005). The role of working memory in attentional capture. Psychonomic Bulletin & Review, 12, 669–674.

Lebiere, C. & Anderson, J. R. (1993).. A Connectionist Implementation of the ACT-R Production System In Proceedings of the Fifteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society, pp. 635-640.

Logan, G. D. (1978). Attention in character classification tasks: Evidence for the automaticity of component stages. Journal of Experimental Psychology: General, 107, 32–63.

Logie, R.H. (1995). Visuo-spatial working memory, Hove (UK): Lawrence Eribaum Associety publisher.

Lovett, M. C., Reder, L. M., & Lebiere, C. (1999). Modeling working memory in a unified architecture: An ACT-R perspective. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of activemaintenance and executive control. New York: Cambridge University Press.

Lovett, M. C. & Anderson, J. R. (2005) Thinking as a production system. In K. Holyoak & R. Morrison (Eds.) Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning (pp. 401-430). Cambridge University Press; NY

Luck, S. J. & Vecera, S. P. (2002). Attention. In H. Pashler (Series Ed.) & S. Yantis (Volume Ed.), Stevens' Handbook of Experimental Psychology: Vol. 1. Sensation and Perception (3rd ed., pp. 235-286). New York: Wiley

Lustig, C., Hasher, L., & May, C. P. (2001). Working memory span and the role of proactive interference. Journal of Experimental Psychology. General, 130, 199–207.

MacDonald, M. C., Almor, A., Henderson, V. W., Kempler, D., &Andersen, E. S. (2001). Assessing working memory and Language comprehension in Alzheimer's disease. Brain & Language, 78, 17-42.

MacDonald, M. C., & Christiansen, M. H. (2002). Reassessing working memory: Comment on Just and Carpenter (1992) and Waters and Caplan (1996). Psychological Review, 109, 35–54.

Matessa, M. & Anderson, J. R. (2000). An ACT-R model of adaptive communication. In Proceedings of the Third International Conference on Cognitive Modeling, pp. 210-217, University of Groningen, Netherlands.

May, C. P., Hasher, L., & Kane, M. J. (1999). The role of interference in memory span. Memory and Cognition, 27, 759-767 .

Mcdowd, J.M. (1997).Inhibition in attention and aging, Journal of Gerantology, 52B, 6,265-273.

McGuigan, F.J. (1990).Experimental Psychology: Methods of Research,5th ed ,London : Prentice-Hall international(Uk)Limited.

Miyake, A., & Shah, P. (1999). Toward unified theories of working memory: Emerging general consensus, unresolved theoretical issues, and future research directions. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp. 442–481). New York: Cambridge University Pres

Miyake, A.,Witzki, A.H. α Emerson, M.J. (2001). Field dependence-independence from a working memory perspective: a dual task investigation of the hidden figures test, Memory, 9,445-457.

Morrell, R. W., & Park, D. C. (1993). The effects of age, illustrations, and task variables on the performance of procedural assembly tasks. Psychology and Aging, 8, 389–399.

Nation, J .R. (1997).Research Methods, London: Prentice-Hall international.

Oberauer, K., Lange, E. & Engle, R.W (2004). Working memory capacity and resistance to interference. Journal of Memory and Language, 51,80-96.

Oberauer, K., Su¨ß, H.-M., Schulze, R., Wilhelm, O., & Wittmann, W. W. (2000). Working memory capacity—Facets of a cognitive ability construct. Personality and Individual Differences, 29, 1017–1045.

Oberauer, K., Süß, H. M., Wilhelm, O., & Wittmann, W. W. (2003). The multiple faces of working memory: Storage, processing, supervision, and coordination. Intelligence, 31, 167-193.

Olive, T. (2004). Working memory in writing: Empirical evidence from the dual-task technique, European psychology,9,32-42

O'Reilly, R. C., Braver, T. S., & Cohen, J. D. (1999). A biologically based computational model of working memory. In A. Miyake & P. Shah (Eds). Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control. New York: Cambridge University Press

Parasuraman, R. (Ed.). (1998). The attentive brain. Cambridge: MIT Press.

Parking, A.J.(1993). Memory: phenomenoa, Experiment and theory, Oxford, Uk: Blackwell.

Penney, C. G. (1975). Modality effects in short-term verbal memory. Psychological Bulletin, 82, 68–84.

Penney, C. G. (1989a). Modality effects and the structure of short-term verbal memory. Memory and Cognition, 17(4), 398–422.

Penney, C. G. (1989b). Modality effects in delayed free recall and recognition: Visual is better than auditory. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 17(4), 398–422.

Perlow, R., Moore, D.D., Kyle, R. & Killen.T. (1999). Convergent evidence among content specific versions of working memory tests, Educational and psychological Measurement, 59, 866-877.

Potts, D.B. (1996). What is working Memory good for? Available online: www.Dopttsconswlting.com /Articles/PDF.

Redick, T.S., and Engle, R.W. (2007). Working memory capacity and Attention Network Test performance. Applied Cognitive Psychology, 20, 713 - 721.

Reitman,W.(1970).What does it take to remember? In D.A Norman(Ed).Models of Human memory(PP.469-509).

Repovs, G. &. Baddeley A., D. (2006) The Multi-Component Model of Working Memory: Explorations in experimental cognitive psychology Neuroscience 139, 5–21.

Rosen, V. M., & Engle, R. W. (1997). The role of working memory capacity in retrieval. Journal of Experimental Psychology: General, 126, 211-227.

Rosen, V. M., & Engle, R. W. (1998). Working memory capacity and suppression. Journal of Memory & Language, 39, 418-436.

Rummer, R., & Engelkamp, J. (2001). Phonological information contributes to short-term recall of auditorily presented sentences. Journal of Memory and Language, 45, 451–467.

Salthouse, T. A. (1995). Differential age-related influences on memory for verbal-symbolic and visual-spatial information? Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 50(B), 193–201.

Schneider ,W., (1999).Working memory in a multilevel hybrid connectionist control architecture CAP2. In A. Miyake and P. Shah (Eds.) Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp.340-374). New York: Cambridge University Press.

Schroger, E., Giard, M.H., Wolff, C. (2000). Auditory distraction: event-related potential and behavioral indices. Clinical Neurophysiology, 111, 1450-1460.

Shah, P., & Miyake, A. (1996). The separability of working memory resources for spatial thinking and language processing: an individual differences approach. Journal of Experimental Psychology: General, 125, 4–27.

Shah, p. & Miyake, A. (1999). Models of Working memory: An introduction, in A. Miyake & P. Shah (Eds) , Models of Working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp.1-27). New York: Cambridge University Press.

Shute, V.J. (1991).Who is Likely to acquire programming skills? Journal of educational Computing Resarch,7,1-24.

Sobel, K.V., Gerrie, M.P., Poole, B.J., & Kane, M.J. (2007). Individual differences in working memory capacity and visual search: The roles of top-down and bottom-up processing. Psychonomic Bulletin & Review, 14, 840-845.

Spaulding T. J., Plante, E. & Vance, R. (2008).Sustained selective attention skills of preschool children with specific language impairment: Evidence for separate attentional capacities. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51, 16-34.

Sternberge, R. J. (1999). Cognitive psychology. (2nded). London : braco college Publishers.

Swanson, H. L. (1996). Individual and age-related differences in children's working memory. Memory & Cognition, 24, 70–82.

Swanson, H.L. & Howell, M. (2001). Working memory, short- term memory and speech rate pridictors of childern's reading performance at difference age. Journal of Educationspsychology. 93,720-734.

Taatgen, N.A., Lebiere, C. & Anderson, J.R. (2006). Modeling Paradigms in ACT-R. In R. Sun (ed.), Cognition and Multi-Agent Interaction: From Cognitive Modeling to Social Simulation. Cambridge University Press; 29-52

Tipper, S. P., & Driver, J. (1988). Negative priming between pictures and words in a selective attention task: Evidence for semantic processing of ignored stimuli. Memory & Cognition, 16, 64-70 .

Tirre, W.C., & Pena, C.M. (1992). Investigation of functional working memory in the Reading span test. Journal of Educational Psychology, 84, 462-472.

Tuholski, S.W., Engle, R.W., Baylis, G.C. (2001). Individual differences in working memory capacity and enumeration. Memory α Cognition, 29, 484-492.

Turley-Ames, K. J., & Whitfield, M. M. (2003). Strategy training and working memory task performance. Journal of Memory & Language, 49, 446-468.

Turner, M.L. & Engle, R.W. (1989). Is working memory capacity task dependent? Journal of memory & language, 29, 127-154.

VandenBos, G.R. (2007). APA Dictionary of Psychology, Washington: American psychological association.

Vecera, S. P., & Luck, S. J. (2002). Attention.In V. S. Ramachandran (Ed.), Encyclopedia of the Human Brain, Volume 1 (pp. 269-284). San Diego: Academic Press.

Unsworth, N., & Engle, R. W. (2005). Working memory capacity and fluid abilities: Examining the correlation between Operation Span and Raven. Intelligence, 33, 67-81.

Unsworth, N., and Engle, R.W. (2006). Simple and complex memory spans and their relation to fluid abilities: Evidence from list-length effects. Journal of Memory and Language, 54, 68 - 80.

Unsworth, N., & Engle, R.W. (2007). On the division of short-term and working memory: An examination of simple and complex span and their relation to higher order ability. Psychological Bulletin, 133, 1038 - 1066.

Unsworth, N., Schrock, J. C., & Engle, R. W. (2004). Working memory capacity and the antisaccade task: Individual differences in voluntary saccade control. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 30, 1302-1321.

Wickelgren, W. A. (1979).Cognitive psychology. London: prentice-Hall International, Inc.

Wickens, C. D. (1984). Processing resources in attention, in R. Parasuraman and R. Davies (Eds), Varieties of Attention, (Pp. 63-101) New York: Academic Press.

Wickens, C.D. (2002). Multiple resources and performance prediction. Theoretical Issues In Ergonomics Science, 3(2), 159-177.

Wilson, K. M., & Swanson, H. L. (2001). Are mathematics disabilities due to a domain-general or a domain-specific working memory deficit? Journal of Learning Disabilities, 34, 237–248.

Woldorff. M.G., Hackley S.A., Hillyard S.A. (1991). The effects of channel selective attention on the mismatch negativity wave elicited by deviant tones. Psychophysiology, 28, 30-42.

Horowitz, T.S., & Wolfe, J.M. (1998) Visual search has no memory. Nature, 357, 575-577.

Wood., S., Cox, R.& Cheng., (2006). Attention design: Eight issues to consider, Computers in Human Behavior, 22, 588–602.

Woodman, G. F., & Luck, S. J. (2004). Visual search is slowed when visuo spatial working memory is occupied. Psychonomic Bulletin &Review, 11, 269–274.

Woodman, G. F., Vogel, E. K., & Luck, S. J. (2001). Visual search remains efficient when visual working memory is full. Psychological Science, 12, 219-224.

Young, R.M. &Lwis, R.L (1999).The soar cognitive architecture and human working memory. In A. Miyake and P. Shah (Eds.) Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control (pp.224-256) New York: Cambridge University Press

المؤلف في سطور

د.أشرف محمد نجيب عبد اللطيف

مواليد محافظة سوهاج في العام ١٩٨١.

مدرس علم النفس التجريبي والمعرفي ، كلية الآداب، جامعة سوهاج.

حاصل علي ليسانس الآداب (قسم علم النفس) من جامعة جنوب الوادي في العام ٢٠٠٢ بتقدير جيد جداً مع مرتبة الشرف.

حاصل علي درجة الماجستير في علم النفس المعرفي من جامعة سوهاج في العام ٢٠٠٩ بتقدير ممتاز مع التوصية بالطبع والتبادل.

حاصل علي درجة الدكتوراه في علم النفس التجريبي المعرفي من جامعة سوهاج في العام ٢٠١٢ بتقدير مرتبة الشرف الأولي.

له عديد من البحوث المنشورة في مجلة علم النفس الإكلينيكي والإرشادي والتي تصدر عن الجمعية المصرية للمعالجين النفسيين.

عضو في عديد من الجمعيات العلمية في مجال علم النفس والعلاج النفسي.

قدم عديد من الدورات التدريبية في مجال علم النفس وتطوير الشخصية.

عضو فريق تقنين اختبار ستانفورد بينيه الصورة الخامسة والصادر عن المؤسسة العربية لتقنين الاختبارات النفسية.

يشرف علي عديد من رسائل الماجستير بكلية الآداب جامعة سوهاج.

ساهم في تطوير معمل علم النفس التجريبي بآداب سوهاج بالتجارب الافتراضية.